

Sari Pentikäinen

KUNTOREMONTTIKURSSILLA KEVENTÄVÄ VAIKUTUS
Kunnonpaikan kuntoremonttikurssilla kehon koostumuksessa ja
aerobisessa kestävydessä tapahtuneet muutokset ylipainoisilla henkilöillä

Opinnäytetyö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma
Syksy 2009



Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	Koulutusohjelma Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma
Tekijä(t) Sari Pentikäinen	
Työn nimi Kuntoremonttikurssilla keventävä vaikutus - Kunnanpaikan kuntoremonttikurssilla kehon koostumuksessa ja aerobisessa kestävydessä tapahtuneet muutokset ylipainoisilla henkilöillä	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot Terveysliikunta	Ohjaaja(t) Aleksi Nyström Toimeksiantaja Kunnanpaikka
Aika Syksy 2009	Sivumäärä ja liitteet 46+1
<p>Tämä tutkimus on toteutettu yhteistyössä Siilinjärvellä sijaitsevan kuntoutumiskeskus ja kylpylähotelli Kunnanpaikan kanssa. Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla kuntoremonttikurssin ja seurantajakson välisenä aikana tapahtuneita kehon koostumuksen ja aerobisen kestävyuden muutoksia ylipainoisilla henkilöillä. Tavoitteena oli tuottaa Kunnanpaikalle tietoa, jonka avulla he voivat arvioida kuntoremonttitoimintaansa. Tutkimuksessa oli kaksi päättämiskysymystä: Millaisia muutoksia kuntoremonttiin osallistujien kehon koostumuksessa on tapahtunut kuntoremonttikurssin ensimmäisen jakson ja seurantajakson välisenä aikana? Millaisia muutoksia kuntoremonttiin osallistujien aerobisessa kestävydessä on tapahtunut kuntoremonttikurssin ensimmäisen jakson ja seurantajakson välisenä aikana? Ensimmäinen pääongelma oli jaettu viiteen alaongelmaan.</p> <p>Tutkimuksen kohdejoukkona olivat Kunnanpaikan avomuotoiselle kuntoremonttikurssille vuonna 2008 osallistuneet henkilöt. Ryhmä koostui ylipainoisista henkilöistä (n = 40), joista 24 antoi luvan käyttää testituloksiaan tutkimuskäyttöön. Heistä oli naisia 21 ja miehiä 3 ikäjakautuksen ollessa 37 - 63 vuotta ja keski-ikä 50 vuotta. Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena tapaustutkimuksena. Havaintoaineistona käytettiin sekundaariaineistoa, joka koostui kuntoremontin osallistujille alussa ja lopussa tehtyjen bioimpedanssimittausten ja submaksimaalisten polkupyöräergometritestien tuloksista. Alku- ja lopputestien väli oli noin yhdeksän kuukautta. Havaintoaineisto analysoitiin SPSS-ohjelmalla.</p> <p>Tulosten perusteella Kunnanpaikan kuntoremonttikurssilla voitiin vaikuttaa myönteisesti osallistujien kehon koostumukseen ja aerobiseen kestävyteen. Alku- ja lopputestien välillä painoain pudotti 19 osallistujaa keskimääräisen painonpudotuksen ollessa 6,1 prosenttia lähtöpainosta. Absoluuttisen maksimaalisen hapenkulutuksen keskiarvo nousi 2,3 prosenttia ja suhteellisen hapenkulutuksen keskiarvo 8,5 prosenttia kuntoremontin aikana. Kyseessä oli tapaustutkimus, joten tulokset eivät ole yleistettävissä.</p> <p>Jatkotutkimusaiheiksi nousivat osallistujien aktiivisuus henkilökohtaisen harjoitusohjelman toteuttamisessa kurssin aikana, saavutettujen tulosten pysyvyys ja vaikutus osallistujien omiin tuntemuksiin, erot tuloksissa miesten ja naisten välillä sekä kuntoremontin tuottamien muutosten vertailu muiden työkyvyn ylläpitoon tähtäävien kuntoutusten tuottamiin muutoksiin.</p>	
Kieli	suomi
Asiasanat	kuntoutus, fyysinen kunto
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Theseus-tietokanta <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Health and Sports	Degree Programme Sports and Leisure Management
Author(s) Sari Pentikäinen	
Title Short-Term Rehabilitation Course Resulted in Weight Loss - effect of short-term rehabilitation course on body composition and cardiorespiratory fitness in overweight people in Kunnonpaikka	
Optional Professional Studies Health-promoting physical activity	Instructor(s) Aleksi Nyström
	Commissioned by Kunnonpaikka
Date Autumn 2009	Total Number of Pages and Appendices 46+1
<p>This thesis was made in co-operation with Spa Hotel Kunnonpaikka, which is located in Siilinjärvi. The purpose of this thesis was to describe how short-term rehabilitation course affected participants' body composition and cardiorespiratory fitness in overweight people. The goal of the study was to gain knowledge about the effects of the course. There were two research problems in this thesis. Firstly, what kind of changes occurred in participants' body composition between the short-term rehabilitation course and the check-up period? Secondly, what kind of changes occurred in participants' cardiorespiratory fitness between the short-term rehabilitation course and the check-up period?</p> <p>The target group consisted of overweight people who participated in the short-term rehabilitation course in Kunnonpaikka in 2008. The group comprised 40 persons, of which 24 gave permission to use their test results in this research. There were 21 women and 3 men participating in the research. The average age was 50 years as the ages varied from 37 to 63 years. The research method was quantitative, and the material comprised secondary data. The data consisted of fitness measurements provided by Kunnonpaikka. The measurements performed at the beginning and at the end of the research were bioelectrical impedance analysis and submaximal bicycle ergometry test. The time between the first and second measurements was approximately nine months. All data was analysed with the SPSS-program.</p> <p>According to the results, the short-term rehabilitation course resulted in weight loss and improved participants' cardiorespiratory fitness. Nineteen participants lost weight between the first and the second bioimpedance measurement. The average weight loss was 6.1 percent of the initial weight. The mean value of absolute oxygen consumption increased with 2.3 percent and the mean value of maximal relative oxygen consumption increased with 8.5 percent between the first and the second bicycle ergometry test. Since this was a case study, the results cannot be generalised.</p> <p>Topics for further research could be to explore how active participants are to follow their personal training program during the course and how the results affected participants' feelings. In addition, maintenance of the results as well as the differences between men and women could be researched.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	rehabilitation, physical fitness
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Theseus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KUNTOREMONTTI	3
2.1 Kuntoremonttikurssin tavoitteet ja sisältö	3
2.2 Fyysisen kunnon testaus kuntoremonttikurssilla	4
2.3 Kuntoremonttikurssin vaikuttavuus	5
3 AEROBINEN KESTÄVYYS	7
3.1 Aerobisen kestävyden vaikutus terveyteen ja toimintakykyyn	7
3.2 Maksimaalinen hapenkulutus aerobisen kestävyden mittarina	8
3.3 Aerobisen kestävyden mittaaminen	9
4 KEHON KOOSTUMUS	11
4.1 Kehon koostumuksen mallit	11
4.2 Kehon koostumuksen mittaaminen	13
4.3 Biosähköinen impedanssi	15
4.3.1 Yksitaajuinen ja monitaajuinen bioimpedanssi	16
4.3.2 Bioimpedanssimenetelmän luotettavuus	17
4.4 Lihavuuden yleisyys ja terveysriskit	18
4.5 Painon pudotuksen vaikutus kehon koostumukseen	19
5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	22
6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	23
6.1 Kohdejoukko	23
6.2 Tutkimuksen kulku	24
6.3 Havaintoaineisto	25
6.4 Aineiston käsittely ja analysointimenetelmät	25
7 TULOKSET	26
7.1 Kehon koostumus	26
7.2 Aerobinen kestävyys	29
8 JOHTOPÄÄTÖKSET	31

9 POHDINTA	34
9.1 Eettisyys	34
9.2 Luotettavuus	35
9.3 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet	37
9.4 Ammatillinen kehittyminen opinnäytetyöprosessin aikana	38
LÄHTEET	40
LIITTEET	

1 JOHDANTO

”Se helpottaa oloa hoidettaessa, mutta jos ihminen palaa entisiin työskentelytottumuksiinsa, kivut palaavat.” Näin kuvailee kuntoremontin vaikutuksia Työterveyslaitoksen apulaisylilääkäri ja ergonomian dosentti Esa-Pekka Takala ja vertaa kuntoremonttia hierontaan. Ihmiset ovat kokeneet kuntoremontin hyödylliseksi ja virkistäväksi, vaikka tutkimukset kuntoremontin vaikutuksista ovat tuottaneet ristiriitaisia tuloksia. (Reivilä 1999, 39.)

Kuntoremonttikurssit ovat työikäisille suunnattua varhaisvaiheen kuntoutusta, jolla haetaan tavoitteellisesti keinoja työssä jaksamisen parantamiseksi työkykyongelmat huomioon ottaen (Kansaneläkelaitos 2006). Lihavuus on merkittävä työkyvyn heikentäjä, sillä siitä aiheutuvia sairauspoissaoloja kertyy vuodessa yli 340 000. Lisäksi lihavuuden aiheuttamalla työkyvyttömyyseläkkeellä on hieman yli 5200 henkilöä. (Pekurinen 2006; Pekurinen 2005 mukaan.) Suomalaisen aikuisväestön terveystietäytyminen ja terveys - tutkimuksen mukaan vuonna 2007 naisista oli ylipainoisia 43 prosenttia ja miehistä vastaavasti 57 prosenttia (Helakorpi, Prättälä & Uutela 2007, 13).

Lihavuuden aiheuttamia haittoja pystytään ehkäisemään ja hoitamaan 5–10 prosentin suuruisella laihtumisella. Vaikeasti lihavalla henkilöllä normaalipainon saavuttaminen ei ole tavoitteena realistinen eikä välttämätön elämänlaadun paranemisen kannalta. Normaalipainon ylittävillä henkilöillä on taipumus lihoa lisää ajan myötä, minkä takia pelkkä painonnousun pysäyttäminen on lievästi lihavalla merkittävä tulos. (Käypä hoito 2006, 6.)

Opinnäytetyöni toimeksiantaja on Siilinjärvellä sijaitseva kuntoutumiskeskus ja kylpylähotelli Kunnanpaikka. Huoltoliitto ry:n omistuksessa olevan Kunnanpaikan merkittävin tulonlähde ovat kuntoutusasiakkaat, joista pääosa koostuu työikäisistä ja ikääntyvistä sekä vaikeavammaisista asiakkaista. (Kunnanpaikka 2009.) Kunnanpaikassa järjestetään kuntoremonttitoimintaa vuosittain ja ryhmille tehdään kehon koostumusanalyysijä InBody- bioimpedanssilaitetta käyttäen. Tulosten kehitystä ei ole koskaan järjestelmällisesti seurattu. Nyt on herännyt tarve selvittää, millainen vaikutus kuntoremonttikurssilla on osallistujien kehon koostumukseen ja aerobiseen kuntoon.

Opinnäytetyöni tarkoituksena on kuvailla kuntoremonttikurssin ja seurantajakson välisenä aikana tapahtuneita kehon koostumuksen ja aerobisen kunnan muutoksia ylipainoisilla henkilöillä. Tavoitteena on tuottaa Kunnanpaikalle tutkimustietoa helpottamaan kuntoremontin

vaikuttavuuden arviointia. Opinnäytetyöni aihe tukee suuntautumistani terveystuokuntaan. Opinnäytetyöprosessin aikana syvensin tietämystäni terveystuokunnan keskeisistä osa-alueista, joita ovat fyysinen kunto ja sen mittaaminen ja fyysisen kunnan vaikutukset terveyteen. Lisäksi perehdyin kuntoremonttiin osana työkykyä ylläpitävää toimintaa.

2 KUNTOREMONTTI

Kuntoremonttitoiminta on palkansaajajärjestöjen kehittämä motivointikeino työikäisten terveyden edistämiseksi. Toiminnan taustalla on kolme palkansaajajärjestöä: Akava-järjestöjen Lomayhdistys A-lomat, Suomen Ammattiliittojen Lomajärjestö SAL ja Toimihenkilölomat T-lomat. (Kuntoremontit & terveystreffit 2009, 4.) Kuntoremonttitoiminta voidaan jakaa kuntoremonttilomiin ja kuntoremonttikursseihin. Kuntoremonttikurssin sisältö on ytimeltään sama kuin lomalla mutta etenkin rahoituksessa ja kurssille hakeutumisessa on eroja. (SAL r.y. 2009.)

Kuntoremonttilomalle osallistuja saa taloudellista tukea palkansaajajärjestöiltä, joiden tuki perustuu Raha-automaattiyhdistyksen avustuksiin. Täten osallistujalle jää maksettavaksi kohtuullinen omavastuuosuus. Kuntoremonttilomalle hakeudutaan esimerkiksi ammattiliittojen kautta. Kuntoremonttikurssin kuluista maksaa osan aina työnantaja. Palkansaajajärjestö voi avustuksellaan kattaa osan menoista, minkä lisäksi palkansaaja voi itse osallistua kuluihin. Kuntoremonttikurssille osallistujat poimitaan työpaikoilta työterveyshuollon suosituksesta. (Kuntoremontit ja terveystreffit 2009, 10.)

2.1 Kuntoremonttikurssin tavoitteet ja sisältö

Kuntoremonttikurssit ovat työikäisille henkilöille suunnattua varhaisvaiheen kuntoutusta. Toiminta on tarkoitettu työkyvyn tukemiseksi kuntoutusta tarvitseville henkilöille, joilla on havaittu työterveyshuollossa työkyky- tai ansiokykyongelmia. Toiminnan tavoitteena on ylläpitää työkykyä ja työntekijän henkistä hyvinvointia ja työssä jaksamista. Tavoitteena on niin ikään ehkäistä työkykyä haittaavien oireiden syntymistä ja aktivoida osallistujaa vaalimaan terveyttään. (Kansaneläkelaitos 2006.)

Kurssin aikana haetaan tavoitteellisesti keinoja työssä jaksamisen parantamiseksi työkykyongelmat huomioon ottaen. Osallistujan työ- ja toimintakykyä sekä niihin vaikuttavia tekijöitä tutkitaan yksinkertaisin tutkimuksin. Kursseilla pyritään etsimään osallistujaa kiinnostava ja hänen suoritustasonsa huomioiva liikuntaohjelma, jota hän voi toteuttaa omatoimisesti. Kurssilla käsitellään tietoisuutta ravintoa, liikuntaa, terveyttä ja terveystarpeita sekä työergonomiaa ja työn psyykkisiä kuormitustekijöitä. (Kansaneläkelaitos 2006.)

lostien perusteella henkilökohtaisen kunto-ohjelman omaehtoista harjoittelua varten. (Kuntoremontit & terveystreffit 2009, 4.) Keskityn opinnäytetyössäni fyysisen kunnan osa-alueista tarkemmin aerobiseen kuntoon ja kehon koostumukseen.

2.3 Kuntoremonttikurssin vaikuttavuus

Kuntoremontin vaikuttavuutta on tutkittu aiemmin (Pöllänen 1994; Saarinen 1997; Takala, Viikari-Juntura, Martikainen, Riihimäki & Jäppinen 1998; Salo, Savolainen, Teräväinen & Kärki 2002; Blankenstein 2005). Pöllänen (1994) selvitti väitöskirjatutkimuksessaan kylpylässä toteutetun ryhmä- ja yksilökohtaisen terveysneuvonnan vaikutuksia keski-ikäisiin miehiin. Tutkimuksen tulosten perusteella sekä ryhmä- että yksilöohjaukseen perustuneella kuuden vuorokauden terveysneuvontainterventiolla oli myönteinen vaikutus keski-ikäisten miesten koettuun terveydentilaan ja koettuun työkykyyn.

Pro-Gradu -tutkielmassaan Saarinen (1997, 65, 66, 68) tutki kuntoremonttia osana työkykyä ylläpitävää toimintaa. Hän seurasi Helsingin kaupungin kuntoremonttikurssilaisten terveyskäyttäytymisen ja fyysisen toimintakyvyn muutoksia varsinaisen kuntoremonttikurssin ja puoli vuotta myöhemmin olevien terveystreffien välisenä aikana. Myönteistä kehitystä oli nähtävissä ravintotottumuksissa, lihaskunnossa, verenpaineessa, painossa ja yleisessä asennoitumisessa itsehoitoon. Tilastollisesti merkitseviä eroja alku- ja lopputilanteen välillä ei kuitenkaan ollut. (Saarinen 1997, 65, 66, 68.)

Työterveyslaitoksen Muskeli-projektiin kuuluneessa tutkimuksessa (Takala ym. 1998) selvitettiin, pystytäänkö kuntoremonttikurssin avulla vähentämään tai hidastamaan liikuntaelinten tai muuta sairastavuutta. Mittarina käytettiin sairauspoissaolojen määrää vuosi ennen ja vuosi jälkeen kuntoremontin. Tulosten mukaan kuntoremontin vaikutus sairastuvuuteen oli vähäinen. Osallistuneiden joukossa ei voitu osoittaa selvää vähenemistä sairauslomien määrässä missään sairausryhmässä. (Takala ym. 1998.)

Salo ym. (2002) tutkivat Porin kaupungin kuntoremonttikurssin vaikuttavuutta ja tuloksellisuutta keski-ikäisillä työntekijöillä. Tutkimuksen otanta koostui kolmesta eri kuntoremontti-ryhmästä, joissa oli mukana 2 miestä ja 38 naista. Osallistujille tehtyjen WHO:n kolmipor- taisten polkupyöräergometritestien perusteella painoon suhteutetun maksimaalisen hapenot-

tokyvyn keskiarvo laski 7,1 prosenttia kahden vuoden kuntoremonttikurssin aikana. Sen sijaan työkykyindeksin keskiarvot nousivat. (Salo ym. 2002, 27, 28.)

Blankenstein (2005) selvitti opinnäytetyössään Imatran Liikunta- ja Kuntoutumiskeskuksessa käyneiden kuntoremonttikurssilaisten liikunta-aktiivisuuden sekä koetun terveydentilan ja työkyvyn muutoksia. Seuranta tapahtui varsinaisen kuntoremonttikurssin ja puoli vuotta sen jälkeen olevien terveystreffien välillä sekä noin puoli vuotta treffien jälkeen. Tulosten mukaan osallistujien liikunta-aktiivisuus lisääntyi tutkimuksen aikana. Koetussa terveydentilassa ja työkyvyssä tapahtui kohennusta varsinaisen kuntoremonttikurssin ja terveystreffien välillä. Tämän tutkimuksen mukaan kuntoremonttityyppisellä interventiolla voidaan vaikuttaa positiivisesti osallistujien terveyskäyttäytymiseen ja vaikutukset olivat nähtävissä vielä puoli vuotta terveystreffien jälkeen. (Blankenstein 2005.)

Työterveyslaitoksen apulaisylilääkäri ja ergonomian dosentti Esa-Pekka Takala kommentoi kuntoremontin vaikuttavuutta Muskeli- projektin tulosten perusteella Sosiaalivakuutus- lehdessä. Tutkimuksen tulokset viittasivat siihen, että lyhyen kuntoutusjakson vaikutus sairauslomien määrään oli vähäinen. Takala muistuttaa kuitenkin ihmisten kokeneen kuntoremontin hyödylliseksi sekä virkistäväksi ja vertaa kuntoremonttia hierontaan. ”Se helpottaa oloa hoidettaessa, mutta jos ihminen palaa entisiin työskentelytottumuksiinsa, kivut palaavat”, tulkitsee Takala. Samalla hän vaatii työterveyshuoltoa seuraamaan ja täten tukemaan kuntoremontissa olleita tiivimmin kurssin jälkeen, jolloin elintavat saattaisivat muuttua. (Reivilä 1999, 39.)

3 AEROBINEN KESTÄVYYS

Kestävyydellä tarkoitetaan elimistön kykyä vastustaa väsymystä fyysisen kuormituksen aikana. Hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyky, lihasten aineenvaihdunta ja hermo- lihasjärjestelmän toiminta ovat eniten kestävyteen vaikuttavia tekijöitä. Näihin tekijöihin voidaan vaikuttaa kestävyysharjoittelulla, joka parantaa lihasten aerobista aineenvaihduntaa ja hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä. (Keskinen 2005, 110, 111.)

3.1 Aerobisen kestävyden vaikutus terveyteen ja toimintakykyyn

Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto liittyy kykyyn suorittaa kohtalaisesti tai hyvin kuormittavaa dynaamista lihastyötä pitkiä aikoja (ACSM 2008, 71). Aerobisella kunnolla on suuri merkitys aineenvaihduntaan liittyvien sairauksien ehkäisyssä ja hoidossa. Tällaisia sairauksia ovat sepelvaltimotauti, kohonnut verenpaine, aivohalvaus, ääreisvaltimoiden sairaus, lihavuus, metabolinen oireyhtymä ja diabetes. Lisäksi aineenvaihdunta liittyy useiden syöpien kehittymiseen. (Vuori 2005, 16.) Heikon hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnan on todettu olevan yhteydessä selvästi suurentuneeseen ennaaikaisen kuoleman vaaraan kun taas maksimaalisen hapenkulutuksen suureneminen vähentää kuolemanriskiä (ACSM 2008, 71; Blair & LaMonte 2007, 151).

Liikunnan harrastaminen tuottaa elimistössä kuormitusvasteita kuten verenpaineen aleneminen ja hiussuoniston lisääntyminen harjoitetuissa lihaksissa. Kun liikunta toistuu riittävän usein, tapahtuu elimistön rakenteissa ja toiminnoissa mukautumista. Muutokset edistävät elimistön selviytymistä kuormitustilanteesta. (Vuori 2005, 12–14.)

Liikunnan vaikutusten ilmenemiseen liittyvät seuraavat lainalaisuudet (Vuori 2005, 11):

- (1) Elinjärjestelmää tulee kuormittaa tavanomaista enemmän.
- (2) Liikunnan rasittavuutta tulee lisätä asteittain.
- (3) Harjoituksen tuottama lisävaikutus vähenee lähestyttäessä henkilön suurinta mukautumiskykyä.

- (4) Liikunnan vaikutukset ilmenevät vain kuormitetuissa rakenteissa tai elinjärjestelmissä.
- (5) Liikunnan vaikutukset palautuvat, mikäli liikunnan kuormitus vähenee.
- (6) Liikunnan tuottamat harjoitusvaikutukset ovat yksilöllisiä.

Huonokuntoiselle riittää siis vähempi tai kevyempi liikunta kuin hyväkuntoiselle harjoitusvaikutusten saavuttamiseksi. Kun elimistö mukautuu kuormitukseen, vaaditaan lisää kuormitusta suurempien vaikutusten saavuttamiseksi. Harjoittelematon henkilö saavuttaa alussa jopa useiden kymmenien prosenttien harjoitusvaikutuksen, mutta lopulta hän tarvitsee yhä raskempaa tai pitkäkestoisempaa liikuntaa harjoitusvaikutusten saavuttamiseksi. Yksilöiden välisessä vaihtelussa liikunnan vaikutusten osalta on perimällä suuri merkitys. (Vuori 2005, 12–16.)

3.2 Maksimaalinen hapenkulutus aerobisen kestävyuden mittarina

Maksimaalinen hapenkulutus (maksimaalinen hapenottokyky, $VO_2\text{max}$) kuvaa elimistön kykyä tuottaa energiaa hapen avulla (Keskinen 2005, 111; McArdle, Katch & Katch 2001, 162, 163). Suhteellinen hapenkulutus ilmaistaan millilitroina painokiloa kohti minuutissa ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) ja maksimaalinen luku vaihtelee paljon henkilön kuntotasosta riippuen. Sydänpotilaan maksimaalinen hapenkulutus voi jäädä tasolle $10 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ huippu-urheilijan yltäessä jopa $90 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ tasolle. (McArdle ym 2001, 163.)

Maksimaaliseen hapenkulutukseen vaikuttavat monet tekijät. Suurikokoisilla henkilöillä absoluuttinen hapenotto ($\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$) on suurempi kuin pienikokoisilla, minkä takia hapenkulutuksen suuruus ilmoitetaan usein painokiloa kohti. (Nummela 2004a, 53.) Painoon suhteutettuna naisten arvot ovat keskimäärin 15–30 prosenttia pienemmät kuin miesten. Eroa on pyritty selittämään kehon erilaisen rasvamäärän ja hemoglobiinipitoisuuden avulla. (McArdle ym 2001, 236–239.) Sukupuolen ohella perimä vaikuttaa hapenkulutukseen. Tutkimusten mukaan perimän vaikutus maksimaaliseen hapenkulutukseen vaihtelee 25 ja 40 prosentin välillä. Henkilön kuntotason merkitys maksimaaliseen hapenkulutukseen on niin ikään merkittävä. Henkilön vanhetessa maksimaalinen hapenkulutus pienenee 25 ikävuoden jälkeen noin yhden prosentin vuodessa. Fyysisellä aktiivisuudella pystytään merkittävästi vaikuttamaan iän tuomaan muutokseen, vaikka sitä ei voida estää. (McArdle ym 2001, 236–239.) Liikunnan

harrastamisen vaikutus maksimaaliseen hapenottokykyyn on yleensä 10–15 %, mutta hapenkulutus voi kasvaa jopa 50–60 %. Aerobinen kestävyys kasvaa maksimaalista hapenkulutusta enemmän. (Vuori 2005, 12–14.)

3.3 Aerobisen kestävyuden mittaaminen

Aerobinen kunto on kuntotestauksessa yleisimmin mitattu fyysisen kunnan ominaisuus. Maksimaalisen hapenottokyvyn mittaaminen suoralla tai arvioiminen epäsuoralla testillä on yleisin tapa määrittää kestävyysominaisuuksia. (Keskinen 2005, 110, 111.) Tarkka hapenkulutus voidaan määrittää käyttämällä kuntotestin yhteydessä hengityskaasuanalysointia. Koska sisäänhengitetyn ilman koostumus on käytännössä vakio, voidaan kudosten käyttöön jäänyt happimäärä arvioida mittaamalla uloshengitysilman koostumusta. (Nummela 2004b, 60.) Maksimaalinen hapenkulutus saadaan selville käyttämällä edellä mainittua hengityskaasuanalyysiä ja samalla lisäämällä aerobisen energiantuotannon vaatimusta liikunnassa asteittain, kunnes tutkittava uupuu. Tarkkaa maksimaalisen hapenkulutuksen mittaamista käytetään yleensä urheilijoiden testauksessa, koska heidän testeiltään vaaditaan suurta mittaustarkkuutta. (Keskinen 2005, 111.)

Maksimaalista hapenkulutusta testattaessa on testitavalla merkitystä saavutettuun tulokseen (Nummela 2004a, 53). Tarkan tuloksen saamiseksi tulee mahdollisimman suuri osa kehon lihaksista työskennellä testin aikana. Samoilla testihenkilöillä mitattaessa suurimmat hapenkulutuksen arvot on saatu juoksumattotestillä ja askellustestillä. Polkupyöräergometrillä saavutetut arvot ovat jääneet pienemmiksi. (McArdle ym 2001, 235, 236.)

Kuntoilijoilla ja vähän liikkuvilla henkilöillä maksimaalinen hapenkulutus yleensä arvioidaan epäsuoran, submaksimaalisen testin avulla. Kuormitusmuotona on useimmiten juoksumatto tai polkupyöräergometri. Submaksimaalinen testi on turvallinen, kustannuksiltaan kohtuullinen, aikaa säästävä ja luotettavuudeltaan sekä toistettavuudeltaan moneen tarkoitukseen riittävä. (Keskinen 2004, 78.)

Hapenkulutuksen arviointi perustuu sykkeen ja hapenkulutuksen väliseen, pääosin lineaariseen yhteyteen submaksimaalisella kuormitustasolla eli sykealueilla 120–170. (Keskinen 2004, 78.) Joillain henkilöillä hapenkulutus saattaa nousta enemmän kuin sydämen sykkeen kasvu antaa olettaa, mistä voi aiheutua maksimaalisen hapenkulutuksen aliarviointi. Samoin käy, jos

henkilön maksimisyke on korkeampi kuin on oletettu. Henkilön työskennellessä epätaloudellisesti voi todellinen hapenkulutus olla arvioitua korkeampi, minkä lisäksi päivittäinen luonnollinen sykevaihtelu hankaloittaa luotettavaa submaksimaalista mittaamista. (McArdle ym 2001, 242, 243.) Keskinen (2004, 78) mukaan kevyessä rasituksessa sykkeen päivittäinen vaihtelu on noin kahdeksan prosenttia eli kahdeksan lyöntiä minuutissa. Vaihtelu vähenee noin kahteen prosenttiin, kun kuormitus kasvaa syketasolle 165. (Keskinen 2004,78.)

4 KEHON KOOSTUMUS

Ihmiskehon rakenteelliset peruskomponentit ovat lihas, luusto ja rasva. Mitattaessa henkilön kehon koostumusta pyritään arvioimaan edellä mainittujen komponenttien massaa ja suhteellista osuutta henkilön kehon massasta. (Keskinen 2005, 108.) Viimeisen kahden vuosikymmenen aikana lihavuus on yleistynyt sekä teollisuus- että kehitysmaissa ja koskettaa käytännössä kaikkia iästä, sukupuolesta, rodusta tai sosioekonomisesta asemasta riippumatta (Ross & Janssen 2007, 174).

4.1 Kehon koostumuksen mallit

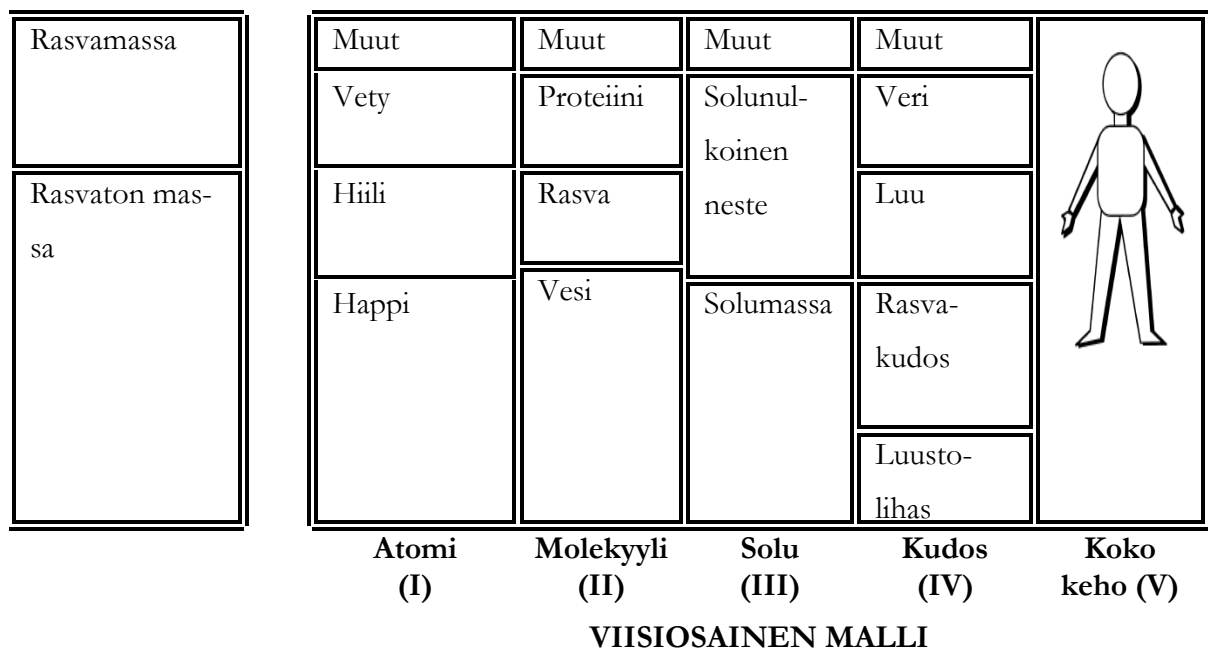
Vuonna 1921 J. Matiega kuvasi neljän komponentin mallin, jonka mukaan kehon paino koostuu luustosta, ihosta ja ihonalaiskudoksesta, luustolihasista sekä muista jäljelle jäävistä osista (McArdle, Katch & Katch 2007, 783). Sittemmin tutkimukset ovat tarkemmin selvittäneet kehon koostumusta ja mahdollisuuksia sen eri komponenttien mittaamiseen. Perinteinen kaksiosainen kehon koostumuksen malli jakaa kehon massan kahteen osaan. Rasvamas- sa muodostuu rasvakudoksesta ja rasvattomaan massaan kuuluvat kaikki muut kudokset. (ACSM 2008, 62; Ellis 2000, 650.) Tämä malli on ollut käytössä kehon koostumuksen tutkimuksessa yli 50 vuotta (Ellis 2000, 650).

Mittausmenetelmien kehittyessä kehon koostumus on voitu jakaa yhä useampaan osaan. Wang, Pierson Jr ja Heymsfield (1992) kehittivät 1990-luvun alussa viisiosaisen mallin, johon nykyajan kehon koostumuksen tutkimus perustuu (Ellis 2000, 652). Mallissa ihmiskeho on jaoteltu viidelle eri tasolle, joista atomitaso on kaikkein yksinkertaisin ja koko kehon käsittävä taso monimutkaisin. Näiden väliin jäävät molekyyli-, solu- ja kudostaso. (Wang, Pierson Jr & Heymsfield 1992, 19.)

Viisitasoisessa mallissa ihmiskehon kokonaismassan katsotaan rakentuvan kaikista kehon atomeista. Tärkeimmät näistä ovat happi (60 %), hiili (23 %) ja vety (10 %). Atomeista muodostuu molekyyliä, joita ihmiskehossa on yli 100 000 erilaista yhdistelmää. Merkittävimpiä kehon massan osalta ovat vesi, proteiinit, lipidit ja mineraalit. Solutasolla ihmiskehon katsotaan rakentuvan soluista, solunulkoisesta nesteestä ja muista solunulkoisista kiinteistä aineista, joihin luetaan erilaiset proteiinisäikeet ja luun aineet. Solunulkoinen neste koostuu plas-

masta ja soluvälinesteestä. Kudokset rakentuvat solutason rakenteista. Tärkeimpiä kudoksia ovat luustolihaskudos, rasvakudos, luukudos ja veri. Kudoksista muodostuu elimiä ja elimistä edelleen elinjärjestelmiä, joihin koko kehon toiminta perustuu. (McArdle ym. 2007, 785–787; Wang ym. 1992, 20–24.) Kaksi- ja viisiosaiset kehon koostumuksen mallit on esitetty kuviossa 1.

KAKSI- OSAINEN MALLI



KUVIO 1. Kaksi- ja viisiosainen kehon koostumuksen malli (mukailtu Ellis 2000, 652; Wang ym. 1992, 20)

Naisen ja miehen kehossa eri komponenttien suhteelliset osuudet vaihtelevat. 1960-luvulla Albert Behnke kehitti viitteelliset kehon koostumuksen mallit naiselle ja miehelle. Malleissa tuodaan kokonaismassan lisäksi esille rasvaton kehon massa, lihasten ja luiden massa sekä rasvamassa, joka on jaettu välttämättömään ja varastorasvaan. Mallit perustuvat laajoihin kartoituksiin, joissa on mitattu väestön kehon koostumusta. Viitteelliseen naiseen verrattuna mies on pidempi ja painavampi, hänen luuston ja lihasten massa on suurempi ja kehon ras-

vamassa pienempi. Samat erot ovat havaittavissa myös silloin, kun rasvan, lihasten ja luiden massa muunnetaan prosenteiksi kehon massasta. (McArdle ym. 2007, 783.)

Behnken malleissa kehon rasva on jaettu kahteen osaan rasvan merkityksestä riippuen. Terveydelle välttämätön rasva sijaitsee sisäelimissä ja sitä tarvitaan kehon normaalien fysiologisten toimintojen varmistamiseksi. Varastorasva sijaitsee pääosin ihonalaiskudoksessa ja se kertyy liiallisen energiansaannin myötä toimien energiavarastona. Miehillä rasvan minimimäärä kehossa on 3 % kehon massasta kun taas naisilla rasvaa tulee olla vähintään 12 % kehon massasta. Naisten suurempi välttämättömän rasvan osuus selittyy sukupuolelle ominaisilla tekijöillä. Naisilla on miehiä enemmän rasvaa lantioseudulla raskautta ja synnyttämistä auttamassa. Myös naisten runsas hormonituotanto selittää rasvan määrää. (McArdle ym. 2007, 783.)

Suurin osa samanpituisten ihmisten painoeroista on selitettävissä kehoon varastoituneen rasvan määrällä. Myös erot lihasmassassa selittävät henkilöiden painoeroja. Kehon nestemäärä ja luuston kivennäisaineiden määrä sen sijaan selittävät yhdessäkin korkeintaan 2-4 kilogramman eroja terveiden ihmisten välillä. (Fogelholm 2004, 45.)

4.2 Kehon koostumuksen mittaaminen

Kehon koostumus voidaan yksinkertaisesti ilmaista jaottelemalla kehon massa rasvattomaan massaan ja rasvamassaan (ACSM 2008, 62). Ihmisen rasvamassan suora mittaaminen on kuitenkin edelleen hyvin haasteellista (Ellis 2000, 650). Tämän takia kehon koostumuksen arviointiin käytetään erilaisia laboratorio- ja kenttämenetelmiä, joiden tarkkuus, monimutkaisuus ja kustannukset vaihtelevat (ACSM 2008,62). Painoindeksi, vyötärön ympärysmitta ja vyötärö-lantiosuhde ovat yksinkertaisia mittoja henkilön ravitsemustilan ja rasvan sijainnin määrittämiseen. Nämä mittaukset voidaan suorittaa ilman erityisiä apuvälineitä. (Fogelholm 2004, 45, 46.)

Henkilön painoa arvioidaan usein painoindeksillä, joka saadaan jakamalla paino (kg) pituuden (m) neliöllä (McArdle ym. 2007, 774; Mustajoki 2009a). Taulukossa 1 on esitetty painoindeksin viitealueet aikuisilla Käypä hoito -suosituksen mukaan (Käypä hoito 2006, 2). WHO:n (2000, 9) suositukset ovat yhdenmukaiset taulukossa esitettyjen viitearvojen osalta. Painoindeksin kasvulla on selkeä yhteys sairastuvuusriskiin ja se korreloi hyvin kehon rasva-

kudoksen määrään (Uusitupa 2003, 208; Käypä hoito 2006, 2-4). Painoindeksin heikkoutena on, ettei se pysty erottelemaan rasva-, lihas- ja luukudoksen määrää toisistaan tai ilmaisemaan rasvan sijaintia kehossa (ACSM 2008, 63; Fogelholm 2004, 46). Se ei myöskään huomioi mitattavan rotua, ikää tai sukupuolta. (McArdle ym. 2007, 776; WHO 2000, 8). Painoindeksin viiterajat soveltuvat parhaiten 20–60 -vuotiaalle aikuisväestölle (Fogelholm 2004, 46).

TAULUKKO 1. Painoindeksin viitealueet aikuisilla (Käypä hoito 2006, 2)

Painoindeksi	Painoluokka
18,5-24,9	Normaali paino
> 25	Liikapaino
25,0-29,9	Lievä lihavuus
30,0-34,9	Merkittävä lihavuus
35,0-39,9	Vaikea lihavuus
40 tai yli	Sairaalloinen lihavuus

Vyötärön ympärysmittalla arvioidaan vyötärölihavuutta, jolle on ominaista keskivartalon alueella oleva ylimääräinen rasva. Mittaus on yksinkertainen suorittaa ja tulos kertoo selkeästi terveysriskeistä. (Fogelholm 2004, 46; WHO 2000, 9-10.) Vyötärölihavuudessa valtaosa rasvasta kertyy vatsaontelon sisäpuolelle, sisäelinten ja suolten väliin. Tätä rasvaa kutsutaan viskeraalirasvaksi ja sen on todettu aiheuttavan useita sairauksia. (Mustajoki 2009a.) Vatsan ympärystä mittaamalla ei kuitenkaan pystytä erottelemaan vatsaontelon sisäistä ja vatsanseudun ihonalaista rasvaa toisistaan (Fogelholm 2004, 46). Fyysisesti passiivisilla ja heikkokuntoisilla henkilöillä on enemmän viskeraalirasvaa ja vatsanseudun ihonalaista rasvaa kuin liikunnallisilla ja hyväkuntoisilla henkilöillä. (Ross & Janssen 2007, 179).

Vyötärölihavuuden määrittämisessä voidaan hyödyntää myös vyötärö-lantiosuhdetta, jota on ennen käytetty pelkkää vyötärön ympärysmittaa useammin rasvan sijainnin arviointiin. Nykyisin kehoitetaan usein arvioimaan vyötärölihavuutta vain vyötärön ympärysmittan perusteella. (Fogelholm 2004, 47.) Käypä hoito - suosituksen (2006, 3) mukaan vyötärö-lantiosuhteen määrittämisellä ei saavuteta lisähyötyjä. Toisaalta vyötärö-lantiosuhteen on todettu olevan edelleen käyttökelpoinen mittari ainakin tutkimuskäytössä (Folsom, Kushi, Anderson, Mink,

Olson, Hong, Sellers, Lazovich & Prineas 2000; WHO 2000, 10; Lakka, Lakka, Tuomilehto & Salonen 2002).

Edellä esitetyt mittaukset soveltuvat hyvin kehon rasvamäärän ja sairastumisriskin arvioimiseen. Haluttaessa arvioida kehon koostumusta tarkemmin on mitattava vähintään yksi kehon ominaisuus. Kun tiedetään ominaisuuden, esimerkiksi tilavuuden, ja kehon eri osuuksien yhteyttä selittävät yhtälöt, päästään arvioimaan kehon koostumusta. Vedenalaispunnitus on yksi luotettavimmista laboratoriomenetelmistä, joilla kehon eri rakenneosien osuuksia arvioidaan. Muista laboratoriomenetelmistä mainittakoon kaksiennergisen röntgensäteiden absorptiometria (DXA) ja deuterium-laimennos. (Fogelholm 2004, 47–48.) Laboratoriomittausten kustannukset ja mittauksen haastavuus rajoittavat niiden käyttöä (WHO 2000, 11).

Tarkkojen laboratoriomenetelmien lisäksi kehon koostumusta voidaan arvioida halvemmilla ja nopeammilla kenttämenetelmillä. Niiden perustana ovat ennusteyhtälöt, joiden avulla mitaustulokset muutetaan kehon koostumukseksi. (Fogelholm 2004, 47, 48.) Kehon rasvaprosenttia voidaan arvioida ihopoimiumittauksella, jossa ihonalaisen rasvakudoksen paksuutta mitataan kehon eri kohdista. Ihopoimujen summa sijoitetaan ennusteyhtälöön, joka antaa arvion rasvaprosentista. (ACSM 2008, Fogelholm 2004, 47, 48.) Rasvamäärää arvioitaessa ihopoimujen luotettava käyttö hyvin lihavilla henkilöillä voi olla hankalaa poimujen suuruuden takia (Fogelholm 2004, 50). Rasvaprosentin osalta viitearvojen määrittely on haastavaa. McArdle ym. (2001, 833) päätyvät pohdinnassaan asettamaan miehille normaalin rasvamäärän ylärajaksi 20 % ja naisille 30 %. Kehon rasvaprosentti kuitenkin kasvaa iän myötä. (McArdle ym. 2001, 833.)

Biosähköinen impedanssi on nopeasti yleistynyt kenttämenetelmä kehon koostumuksen mittaamiseen. Sen etuina ovat nopeus, helppous ja mittaajasta aiheutuvien virhelähteiden puuttuminen. (Fogelholm 2004, s. 50.) Bioimpedanssimenetelmää käsitellään tarkemmin seuraavaksi.

4.3 Biosähköinen impedanssi

Biosähköinen impedanssi (bioimpedanssi, BIA) on kehon koostumuksen määrittämisessä käytettävä menetelmä, jossa kehon läpi johdetaan pientä sähkövirtaa. Mittaustulos perustuu kehon eri kudosten kykyyn johtaa sähköä. Testissä mitataan biosähköisen vastuksen eli im-

pedanssin suuruutta. (Dehghan & Merchant 2008; Keskinen 2005, 110.) Virta kulkee nopeammin rasvattomassa kudoksessa ja solunulkoisessa nesteessä kuin rasvakudoksessa johtuen kudosten erilaisista nestepitoisuuksista. Niukasti vettä sisältävä rasvakudos aiheuttaa virralle suuremman vastuksen eli impedanssin kuin nestepitoiset, runsaasti elektrolyyttejä sisältävät kudokset. (Dehghan & Merchant 2008; McArdle ym. 2007, 797.)

4.3.1 Yksitaajuinen ja monitaajuinen bioimpedanssi

Yksitaajuisessa bioimpedanssimittauksessa kehon läpi johdetaan sähkövirtaa viidenkymmenen kilohertsin taajuudella. Mittausmenetelmän avulla voidaan määrittää kehon nestemäärä, rasvamassa ja rasvaton massa. Koska mittauksessa käytetään vain yhtä taajuutta, ei nesteen määrästä voida erottaa solunsisäistä ja -ulkoista nestettä. (McArdle ym. 2007, 797.)

Monitaajuisista bioimpedanssia käytettäessä kehon läpi johdetaan sähkövirtaa useilla eri taajuuksilla, jotka vaihtelevat yhdestä kilohertsistä yhteen megahertsiin (InBody 720 User's Manual 2005, Appendix-3.). Useilla eri taajuuksilla tapahtuva mittaus mahdollistaa solunsisäisen ja -ulkoisen nesteen erottelun. Solunsisäisen nesteen määrittämiseen käytetään korkeataajuisia, yli kahden sadan megahertsin virtaa. Solunulkoisen nesteen tilavuus saadaan mitattua viidenkymmenen megahertsin tai sitä pienemmillä taajuuksilla. (McArdle ym. 2007, 797.)

Ensimmäinen bioimpedanssin avulla kehon koostumusta mittaava laite ilmestyi 1979. Laite mittasi kehon yhtenä sylinterinä. (Biospace 2009.) Kehon koostumuksen arviointiin impedanssin avulla käytettiin yhtälöä, johon lisättiin kehon massa ja henkilön pituus, sukupuoli ja ikä. Näin saadut tulokset olivat melko todenmukaisia keskivertohenkilöille, joiden ruumiinrakenne oli normaali. (McArdle 2007, 797.) Sen sijaan tulokset vääristyivät lasten, ikäihmisten, urheilijoiden ja lihaviiden henkilöiden kohdalla. 1990-luvun alussa Ki-Cheol Cha Harvardin yliopistosta kehitti bioimpedanssimetodin, jonka avulla keho pystyttiin mittaamaan segmentteittäin. (Biospace 2009.)

Korealainen Biospace toi vuonna 1996 markkinoille InBody- bioimpedanssilaitteen kehon koostumuksen arviointia varten. Laite hyödyntää monitaajuisia sähkövirtaa ja segmentaalista kehon mittausta. Keho ja sen koostumus analysoidaan viidessä osassa, keskivartalo ja raajat erikseen. Tämä mahdollistaa kehon muodon tunnistamisen ja raajojen lihasmassan arvioinnin. (Biospace 2009.)

Kunnonpaikassa käytössä oleva InBody 720 -laite määrittää kehon koostumuksen sisältäen kehon nesteet jaoteltuna solunsisäiseen ja -ulkoiseen nesteeseen, proteiinimassan, rasvamasan ja arvion mineraalimassasta. Lihas- rasvatasapainon osalta laite analysoi kokonaispainon sekä lihasmassan ja rasvamassan suhdetta. Painodiagnoosissa laite antaa painoindeksiarvon, rasvaprosentin ja vyötärö-lantio - suhteen. Lisäksi mittauksessa arvioidaan kehon lihas- tasapaino, viskeraalinen rasva ja nesteindeksi. (InBody 720 User's Manual 2005, Appendix-4.) Käyttäjän opas antaa viskeraalirasvan normaalille määrälle viitealueeksi 100 cm² tai alle, liialliseen määrälle 100–150 cm² ja selkeästi liialliseen määrälle yli 150 cm². (InBody 720 User's Manual 2005, 2-20.)

4.3.2 Bioimpedanssimenetelmän luotettavuus

Bioimpedanssin tarkkuuteen vaikuttavat monet tekijät (McArdle ym. 2007, 797). Koska mittaustulos perustuu kehon nesteisiin, tulee elimistön nestetilän olla mahdollisimman tasapainoinen mittaushetkellä. Ihon lämpötila vaikuttaa vastukseen, sillä lämmin ja kostea iho johtaa kylmää ihoa paremmin sähköä. Mittausolosuhteiden pitää olla mahdollisimman vakioituneet, jotta jatkomittaukset voidaan suorittaa samanlaisissa olosuhteissa. (McArdle ym. 2007, 797.)

InBody 720 - laitteen käyttöohjeessa suositellaan mittauksen suorittamista tyhjällä vatsalla, vähintään kaksi tuntia ruokailun jälkeen. Testattavan vaatetuksen tulee olla kevyt ja korut on suotavaa ottaa pois. Virtsarakon tyhjentäminen ja vähintään viiden minuutin seisaaltaan olo ennen mittausta edesauttavat luotettavan mittaustuloksen saamista. Kehon koostumuksen mittausta bioimpedanssimenetelmällä tulee välttää kuukautisten aikana. Optimi ympäristön lämpötila on valmistajan mukaan 20–25 °C. Henkilön pituus tulee mitata tarkasti ennen tietojen syöttämistä koneeseen. (InBody 720 User's Manual 2005, 4-6.)

Ruokailu ja juominen ennen bioimpedanssimittausta voi vaikuttaa tulokseen muuttamalla kehon kokonaisnestemäärää ja solun ulkoisen nesteen määrää. Tutkimusten antamat tiedot ruoan ja juoman nauttimisen vaikutuksista mittaustuloksiin ovat ristiriitaisia. (Dehghan & Merchant 2008; Kushner, Gudivaka & Schoeller 1996.) Toistaiseksi ei ole olemassa yksimielistä käsitystä siitä, millainen paasto-aika on optimaalinen bioimpedanssimittauksen kannalta. Suosituksena on yön yli paastoaminen ennen mittausta. (Dehghan & Merchant 2008.)

4.4 Lihavuuden yleisyys ja terveystriskit

Lihavuus tarkoittaa kehon rasvakudoksen normaalia suurempaa määrää (Encyclopedia Britannica Online 2009, Konsensuslausuma 2005, WHO 2000, 6). Lihavuuden syynä on pitkäaikainen liiallinen energiansaanti kulutukseen nähden. Suomen aikuisväestöstä yli puolet ylittää normaalipainon ylärajan (Konsensuslausuma 2005.) Ylipainoisten osuus suomalaisista on kasvanut pitkällä aikavälillä. Suomalaisen aikuisväestön terveystietäytyminen ja terveys - tutkimuksen mukaan vuonna 2008 naisista oli ylipainoisia 44 prosenttia ja miehistä vastaavasti 56 prosenttia. Kun kyseinen tutkimus tehtiin ensimmäisen kerran 1978, naisista ylipainoisuuden rajan ylitti hieman yli 30 % ja miehistä noin 40 %.(Helakorpi, Paavola, Prättälä & Uutela 2009, 13.)

Lihavuuden yleistymistä voidaan yleisellä tasolla selittää elämäntapojen muutoksella. Fyysisen töiden ja arkiliikunnan väheneminen ja runsaan ja energiapitoisen ruuan nauttiminen johtavat helposti energiansaannin ja -kulutuksen epätasapainoon. Yksilötasolla perimä säätelee osin alttiutta lihavuuteen. (Mustajoki 2009b, Uusitupa 2003, 208.)

Painoindeksin ollessa 25–29,9 on riski sairastua pitkäaikaissairauksiin lievästi suurentunut. Merkittävä lihavuus (painoindeksi ≥ 30 –34,9) tarkoittaa selvästi suurentunutta riskiä sairastua sydän- ja verisuonitauteihin, nivelrikkoon ja eräisiin syöpämuotoihin. (Fogelholm 2004, 45, 46; Käypä hoito 2006, 2–4.) Kuolemanriski on suurentunut varsinkin painoindeksin ollessa >30 (Flegal, Graubard, Williamson & Gail 2005). Myös keski-ikä ylipainon on todettu lisäävän kuolemanriskiä (Adams, Schatzkin, Harris, Kipnis, Mouw, Ballard-Barbash, Hollenbeck & Leitzmann 2006). Suomalaisen tutkimuksen mukaan lihavuus on yhteydessä kävelyvaikeuksiin yli 55-vuotiailla henkilöillä. Myös lihavuus keski-ikässä ja pitkään jatkunut lihavuus altistavat kävelyvaikeuksille myöhemmällä iällä. Miehillä tyypin 2 diabetes ja naisilla polven nivelrikko selittävät kroonisista sairauksista voimakkaimmin lihavuuden yhteyttä kävelyvaikeuksiin. (Stenholm 2007, 67.)

Vyötärölihavuuteen liittyy useita sydän- ja verisuonitautien riskitekijöitä, kuten korkea verenpaine, metabolinen syndrooma, dyslipidemia ja tyypin 2 diabetes. (ACSM 2008, 62). Vyötärölihavuuden on todettu olevan itsenäinen, jopa kokonaislihavuutta merkittävämpi sepelvaltimotaudin riskitekijä (Canoy, Boekholdt, Wareham, Luben, Welch, Bingham, Buchan, Day & Khaw 2007, Lakka ym. 2002). Normaalipainoisilla mutta vyötärölihavilla henkilöillä on todettu olevan suurempi kuolemanriski kuin normaalipainoisten omaavilla, normaali-

vyötäröisillä henkilöillä (Koster, Leitzmann, Schatzkin, Mouw, Adams, van Eijk, Hollenbeck & Harris 2008, Zhang, Shu, Yang, Li, Cai, Gao, & Zheng 2008).

Lihavuuden taloudelliset vaikutukset ovat merkittävät. On arvioitu, että lihavuudesta aiheutuvat hoitokustannukset yltyvät 2–7 prosenttiin terveydenhuollon kokonaismenoista (Kansaneläkelaitos 2005; WHO 2000, 79). Vuositasolla lihavuuden on arvioitu aiheuttavan yhteiskunnalle runsaan 260 miljoonan euron kokonaismenot, johon on laskettu terveydenhuollon ja sosiaaliturvan osuus. Terveydenhuollon kustannukset ovat vajaat 190 miljoonaa ja loput sosiaaliturvan. Luvut ovat vain suuntaa antavia mutta jo sinänsä merkittäviä. Sairalahoidossa arvioidaan lihavuuden takia olevan vuosittain noin 19 000 potilasta ja heidän hoitamiseen tarvitaan runsaat 370 000 hoitopäivää. Sairauspoissaoloja kertyy lihavuuden vuoksi yli 340 000 vuodessa ja lihavuuden aiheuttamalla työkyvyttömyyseläkkeellä on hieman yli 5 200 henkilöä. (Pekurinen 2006; Pekurinen 2005 mukaan.)

Kansaneläkelaitos tukee sairauksien hoitoa korvaamalla lääkekuluja ja muita hoitokuluja. Lihavuuteen liittyvien sairauksien osalta lääkkeisiin erityiskorvausvapautettuja on eniten seuraavissa sairausryhmissä: kohonnut verenpaine (500 000), astma (210 000), sepelvaltimotauti (200 000) ja tyypin 2 diabetes (160 000). Tyypin 2 diabeteksen vuoksi korvauksia saavien ryhmä on kasvanut eniten. Tarkasti lihavuudesta Kansaneläkelaitokselle aiheutuvat kustannukset ovat selvitettävissä vain kuntoutuskurssien ja laihdutuslääkkeiden osalta. (Kansaneläkelaitos 2005.)

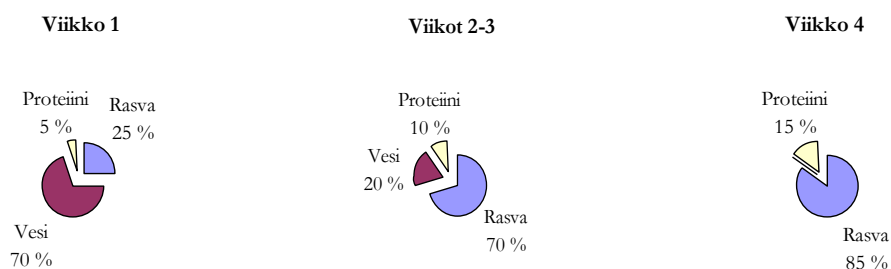
Lihavuuden hoidossa päämääränä on sairauksien ehkäisy ja hoito, minkä lisäksi myös elämänlaatu paranee laihtumisen myötä. Tavoitteena on pysyvä, 5-10 prosentin suuruinen painon aleneminen. Normaalipainon saavuttaminen vaikeasti tai sairaalloisesti lihavalla ei ole tavoitteena realistinen eikä välttämätön elämänlaadun paranemisen ja sairauksien ehkäisyn ja hoidon kannalta. Lievästi lihavilla pelkkä painonnousun ja vyötärön ympäröityksen suurenemisen pysäyttäminen on merkitsevä tulos, koska normaalipainon ylittävillä henkilöillä on taipumus lihoa lisää ajan myötä. (Käypä hoito 2006, 6.)

4.5 Painon pudotuksen vaikutus kehon koostumukseen

Laihtuminen on aina seurausta energiantarvetta vähäisemmästä energiansaannista (Ross & Janssen 2007, 183; McArdle ym. 2001, 840). Energiansaannin ja -kulutuksen välille voidaan

luoda epätasapaino kolmella eri tavalla. Ensiksi, energiansaantia voidaan rajoittaa energiankulutusta pienemmäksi. Toiseksi, energiansaanti voidaan säilyttää ennallaan kun taas energiankulutusta lisätään normaalista fyysisen aktiivisuuden avulla. Kolmanneksi, edellä mainitut kaksi tapaa voidaan yhdistää. (McArdle ym. 2001, 840.)

Kehon nestemäärä ja energiavajeen kesto ovat painon pudotuksen määrään vaikuttavia tekijöitä. Ensimmäisen laihdutusviikon aikana valtaosa menetettävästä painosta on vettä. Toisen ja kolmannen viikon aikana veden osuus pudotettavasta painosta vähenee merkittävästi, ja jo neljännellä viikolla veden osuus painonpudotuksesta on minimaalinen. Rasvan osuus painonpudotuksessa kasvaa ensimmäisen viikon jälkeen muodostaen toisella ja kolmannella viikolla jo 70 prosenttia ja neljännellä viikolla 85 prosenttia painonpudotuksesta. Proteiinin osuus kasvaa vähitellen ollen neljännellä viikolla 15 prosenttia. (McArdle 2001, 848.) Eri komponenttien keskimääräinen osuus painonpudotuksesta viikkojen edetessä on esitetty kuviossa 2.



KUVIO 2. Eri komponenttien prosentuaalinen osuus laihtumisessa menetetyistä painosta viikkojen edetessä (mukailtu McArdle ym. 2001, 849)

Vertailtaessa lihaviiden ja normaalipainoisten henkilöiden vatsan alueelle kertynyttä ihonalaisrasvaa muodostuu rasvasolujen määrä suurimmaksi eroiksi. Rasvasolujen koko on lihavilla suurempi kuin normaalipainoisilla, mutta pelkästään solujen kokoero ei selitä eroja rasvan määrässä. Laihtumisen yhteydessä rasvasolujen määrän on todettu pysyvän lihavilla henkilöillä ennallaan kun taas rasvasolujen koko pienenee painon laskiessa. Edes normaalipainon saattaminen ei tutkimuksessa vaikuttanut lihaviiden henkilöiden rasvasolujen määrään vatsan seudun ihonalaisrasvassa. (McArdle ym. 2001, 836, 837.)

Fyysisen aktiivisuuden on todettu vähentävän kokonaisrasvan, vatsanseudun ihonalaisrasvan ja viskeraalirasvan määrää lihavilla henkilöillä, vaikka kehon painossa ei tapahtuisikaan muutoksia. Rasvamäärissä tapahtuvat muutokset ovat kuitenkin suurempia, mikäli harjoitteluun liittyy painonpudotus. (Ross & Janssen 2007, 188.)

5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimukseni tarkoituksena on kuvailla tammi-marraskuussa 2008 Kunnonpaikan kuntoremonttiryhmään osallistuneiden henkilöiden kehon koostumuksessa ja aerobisessa kestävydessä tapahtuneita muutoksia. Tavoitteena on tuottaa Kunnonpaikalle tietoa kuntoremontti-toiminnan vaikuttavuudesta. Henkilökohtaisena tavoitteenani on syventää tietojani kehon koostumuksesta, aerobisesta kestävydestä ja niiden mittaamisesta sekä fyysisen kunnon ja terveyden välisistä yhteyksistä. Samalla tutustun kuntoremonttikurssiin osana työkykyä ylläpitävää toimintaa.

Tutkimusongelmat:

Tutkimuksessa on kaksi pääongelmaa, joista ensimmäinen on jaettu viiteen alaongelmaan.

1. Millaisia muutoksia kuntoremonttiin osallistujien kehon koostumuksessa on tapahtunut kuntoremonttikurssin ensimmäisen jakson ja seurantajakson välisenä aikana?

1.1 Miten kehon massa on muuttunut?

1.2 Miten kehon lihasmassa on muuttunut?

1.3 Miten kehon rasvamassa on muuttunut?

1.4 Miten viskeraalisen rasvan määrä on muuttunut?

1.5 Miten painoindeksi on muuttunut?

2. Millaisia muutoksia kuntoremonttiin osallistujien aerobisessa kestävydessä on tapahtunut kuntoremonttikurssin ensimmäisen jakson ja seurantajakson välisenä aikana?

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Tutkimukseni on kvantitatiivinen tapaustutkimus (case study, eng.). Kvantitatiiviselle eli määrälliselle tutkimukselle on ominaista tutkittavan kohteen numeerinen mittaaminen. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa on tarkoituksena löytää ilmiöiden välisiä säännönmukaisia yhteyksiä ja saada vahvistusta ennakkoon asetetulle teoreettiselle ajatukselle. Tutkimuksella pyritään keräämään objektiivista tietoa tarkoin rajatusta kohteesta. (Opinnäytetyöpakki 2008.) Tutkimuksen teoriakehys on keskeinen osa tutkimusta. Tutkija voi ennakoida ratkaisuja tai selityksiä asetettuihin ongelmiin käyttämällä perusteltua hypoteesia, joka esitetään väitteen muodossa ja jolle tutkimuksessa haetaan vahvistusta. Havaintoaineisto analysoidaan tilastollisesti, minkä jälkeen siitä voidaan tehdä päätelmiä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2008, 136, 154.)

Tapaustutkimuksessa keskitytään tietyn ja ainutkertaisen tapahtuman tutkimiseen (Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto 2008). Tapaustutkimuksella saadaan yksityiskohtaista ja intensiivistä tietoa yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia (Hirsjärvi ym. 2008, 130). Tutkimusote on positivistinen. Tavoitteena on saada selville tosiasioita. (Opinnäytetyöpakki 2008.)

6.1 Kohdejoukko

Tutkimukseni kohdejoukkona olivat Kunnanpaikan kuntoremonttikurssilla ja seurantajaksolla vuonna 2008 tammi-marraskuun välisenä aikana olleet henkilöt. Kuntoremonttikurssilla oli osallistujia yhteensä neljäkymmentä. Ryhmä koostui ylipainoisista henkilöistä, jotka olivat hakeutuneet kuntoremonttikurssille työterveyshuollon kautta. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja osallistujilta pyydettiin kirjallinen lupa käyttää kehon koostumusanalyysin ja polkupyöräergometritestien tuloksia tutkimustyöhön (Liite 1). Luvan antoi 24 kurssille osallistunutta. Tutkimuksen kohdejoukon valinta tapahtui toimeksiantajan toiveiden ja oman mielenkiinnon perusteella.

6.2 Tutkimuksen kulku

Kuntoremonttikurssi toteutettiin kahtena kolmen vuorokauden pituisena jaksona, minkä lisäksi ohjelmaan kuului seurantajakso eli kahden päivän terveystreffit. Kuntoremonttikurssi pidettiin avomuotoisena, mikä tarkoittaa, että henkilöt eivät majoittuneet kurssin aikana Kunnanpaikassa. Osallistujat oli jaettu kahteen samankokoiseen ryhmään, joiden kuntoremonttijaksot olivat eri aikaan. Ensimmäisellä ryhmällä kuntoremonttikurssit ajoittuivat tammi- ja toukokuulle ja toisella ryhmällä helmi- ja kesäkuulle. Toinen ryhmä tuli kuntoremonttikurssille noin viikko ensimmäisen ryhmän jälkeen. Seurantajakso oli molemmilla ryhmillä marraskuussa. Kuntoremontin kulku on kuvattu kuviossa 3.

Molemmille ryhmille tehtiin ensimmäisellä jaksolla kehon koostumuksen arviointi InBody 720 -laitteella ja submaksimaalinen polkupyöräergometritesti, jonka avulla arvioitiin maksimaalinen hapenotto- ja maksimiteho. Testit toistettiin seurantajaksoilla. Testien väli oli hieman yli yhdeksän kuukautta.

<u>Tammi-helmikuu 2008</u> Ryhmä 1 28.–30.1.2008 Ryhmä 2 4.–6.2.2008	1. jakso Kuntoremonttikurssi 3 vrk InBody- mittaus Polkupyöräergometritesti
<u>Touko-kesäkuu 2008</u> Ryhmä 1 19.–21.5.2008 Ryhmä 2 2.–4.6.2008	2. jakso Kuntoremonttikurssi 3 vrk
<u>Marraskuu 2008</u> Ryhmä 1 17.–18.11.2008 Ryhmä 2 24.–25.11.2008	3. jakso Seurantajakso (terveystreffit) 2 vrk InBody- mittaus Polkupyöräergometritesti

KUVIO 3. Kuntoremontin eteneminen

6.3 Havaintoaineisto

Tutkimuksen havaintoaineistona käytin kuntoremonttikurssin osallistujille tehtyjen kehon koostumusanalyysien ja submaksimaalisten polkupyöräergometritestien antamaa aineistoa. Kehon koostumuksen kuvaamiseen käytin kehon massaa, kehon lihasmassaa, kehon rasvamassaa, viskeraalisen rasvan määrää ja painoindeksiä. Aerobisen kunnan mittaustuloksista käytin absoluuttista ja suhteellista maksimaalista hapenkulutusta ja maksimitehoa.

Muiden keräämää, analysoimatonta materiaalia kutsutaan sekundaariaineistoksi. Valmis aineisto tulee pystyä kytkemään omaan tutkimusintressiin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2008, 181.) Valmis aineisto ei kuitenkaan usein ole aivan sellainen kuin oma tutkimusongelma edellyttäisi. Aineistolla on siten väkisinkin vaikutus tutkimusongelmien asetteluun. Sekundaariaineiston luotettavuutta on myös arvioitava kriittisesti. Valmiin aineiston hyötyjä ovat halpuus ja mahdollisuus kattavan opinnäytetyön tekemiseen. Aineisto on nopeasti saatavissa ja tarjoaa usein yksityiskohtaista tietoa. (Opinnäytetyöpakki 2008.)

6.4 Aineiston käsittely ja analysointimenetelmät

Määrällisessä tutkimuksessa käytettävä tutkimusaineisto tulee aina muuttaa sellaiseen muotoon, jossa se voidaan käsitellä tilastollisesti. Aineiston käsittelyyn liittyy kolme vaihetta, jotka ovat lomakkeiden tarkistus, aineiston muuttaminen numeraalisesti käsiteltävään muotoon ja tallennetun aineiston tarkistus. Syötetystä aineistosta muodostuu havaintomatriisi, joka sisältää kaikkia muuttujia koskevat havainnot. (Vilka 2007, 105, 117.) Käsitelin ja analysoin havaintoaineistoni SPSS-ohjelmistolla, joka on suunniteltu erityisesti kvantitatiivisen aineiston analysointiin (Metsämuuronen 2000, 3).

Muuttujien arvoissa oleva informaatio voidaan pelkistää muutaman muuttujan kuvaavan tunnusluvun avulla. Muuttujan arvojen sijaintia kuvaavat sijaintiluvut. (Heikkilä 2008, 82-86.) Käytin tutkimuksessani keskiarvoa kuvaamaan muuttujan arvojen sijaintia. Ristiintaulukointia käytin selvittäessäni riippuvuutta kahden muuttujan välillä (Vilka 2007, 129).

7 TULOKSET

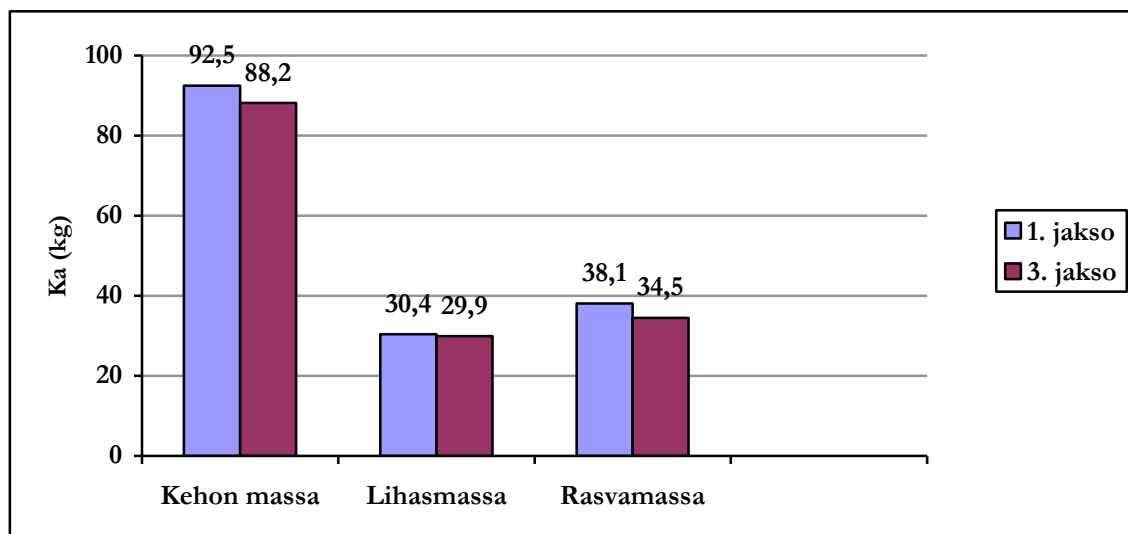
Kunnonpaikan avomuotoiselle kuntoremonttikurssille osallistui neljäkymmentä henkilöä, joista 24 antoi luvan käyttää testituloksiaan tutkimuksessa. Luvan antaneista (n=24) oli naisia 21 (87 %) ja miehiä 3 (13 %). Osallistujien keski-ikä oli 50 vuotta nuorimman ollessa 37-vuotias ja vanhimman 63-vuotias (taulukko 2). Kuntoremonttikurssin osallistujat oli jaettu kahteen ryhmään. Tutkimusluvan antaneista 13 (54 %) kuului ryhmään 1 ja 11 (46%) ryhmään 2.

TAULUKKO 2. Tutkimukseen osallistuneiden ikä- ja sukupuolijakauma (n=24)

Ikä vuosina	Naisia	Miehiä	Yhteensä	%
35-44	5	0	5	21
45-54	12	1	13	54
55-64	4	2	6	25
Yhteensä	21	3	24	100

7.1 Kehon koostumus

Osallistujien keskipaino oli 1. jaksolla 92,5 kg ja 3. jaksolla 88,2 kg. Keskipaino laski kuntoremontin aikana 4,6 %. Keskimääräinen rasvamassa oli 1. jaksolla 38,1 kg ja 3. jaksolla 34,5 kg. Rasvamassa väheni 9,4 %. Lihasmassan osalta keskiarvo oli alussa 30,4 kg ja lopussa 29,9 kg. Lihasmassa väheni kuntoremontin aikana 1,6 %. (kuvio 4). Rasvaprosentin keskiarvo oli 1. jaksolla 41 % ja 3. jaksolla 39 %. Viskeraalirasvan osalta vastaavat luvut olivat 151 cm² ja 142 cm². Pudotusta tapahtui 6,0 %. Rasvamassan ja viskeraalirasvan muutosten välillä oli havaittavissa vahva lineaarinen riippuvuus.



KUVIO 4. Osallistujien kehon massa, lihasmassa ja rasvamassa 1. ja 3. jaksolla keskiarvoina (kg) ilmaistuna (n=24)

Kuntoremontin 1. jakson ja seurantajakson välillä painoa pudotti 19 osallistujaa (79 %). Keskimääräinen pudotus oli 6,1 % lähtöpainosta. Osallistujista 5 (21 %) lihoi 1. ja 3. jakson välillä. Keskimääräinen painonnousu oli 0,9 % lähtöpainoon nähden lukujen vaihdella 0,7 % ja 1,2 % välillä (taulukko 3). Lihasmassa väheni 1. ja 3. jakson välillä 15 osallistujalta (63 %). Pudotuksen keskiarvo oli 2,7 % lähtötilanteeseen nähden. Lihasmassa lisääntyi 6 osallistujalla (25 %) keskimääräisen nousun ollessa 1,5 % lähtömassasta. Lihasmassa säilyi ennallaan 3 henkilöllä (13 %). Rasvamassa väheni 19 osallistujalla (79 %) ja lisääntyi 5 osallistujalla (21 %). Keskimääräinen pudotus oli 13 % ja nousu 1,5 % lähtötilanteeseen nähden.

TAULUKKO 3. Osallistujien painossa tapahtuneet muutokset prosentteina (n=24)

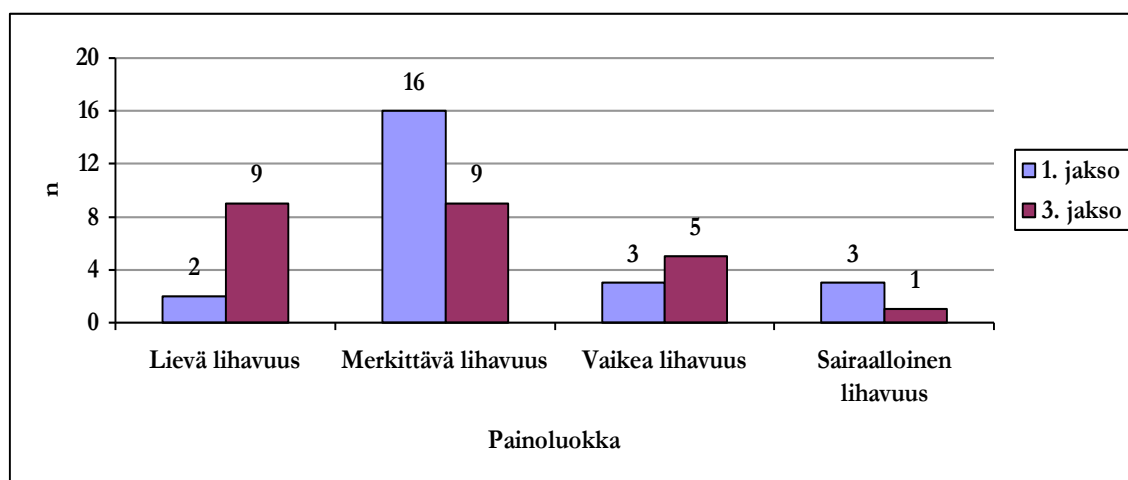
	n	Muutos (% lähtöpainosta)		
		ka	min	max
Paino nousi	5	+ 0,9	+ 0,7	+ 1,2
Paino laski	19	- 6,1	- 0,34	- 13,9

Painoan pudottaneista 9 lähtyi 1,0-4,9 % lähtöpainoonsa nähden. Yli 5 % painoan pudotti 9 osallistujaa. Kaikista tutkimukseen osallistuneista heidän osuutensa oli 37,5 %. Henkilön painoluokan ja lähtymisen määrän välillä ei ollut havaittavissa riippuvuutta. (taulukko 4).

TAULUKKO 4. Painoan pudottaneiden jakautuminen eri painoluokkiin (n=19)

Painonpudotus prosentteina (%) lähtöpainosta	Painoluokka alussa				Yht.	%
	Lievä lihavuus	Merkittävä lihavuus	Vaikea lihavuus	Sairaalloinen lihavuus		
0-0,9	0	0	0	1	1	5
1,0-4,9	2	5	1	1	9	47
5,0-9,9	0	5	1	0	6	32
10,0-	0	2	0	1	3	16
Yhteensä	2	12	2	3	19	100

Osallistujien painoindeksien keskiarvo oli 1. jaksolla 33,9 ja 3. jaksolla 32,3. Tutkimuksen alussa 2 osallistujaa oli lievästi lihavia. Tutkimuksen lopussa heitä oli 9. Merkittävästi lihavien määrä oli alussa 16 ja lopussa 9. Vaikeasti lihavien määrä oli 1. jaksolla 3 ja 3. jaksolla 5. Sairaalloisesti lihavia oli alussa 3 ja lopussa 1. Osallistujien jakautuminen eri painoluokkiin kuntoremontin alussa ja lopussa on esitetty kuviossa 5.



KUVIO 5. Tutkimukseen osallistuneiden jakautuminen eri painoluokkiin (n=24)

7.2 Aerobinen kestävyys

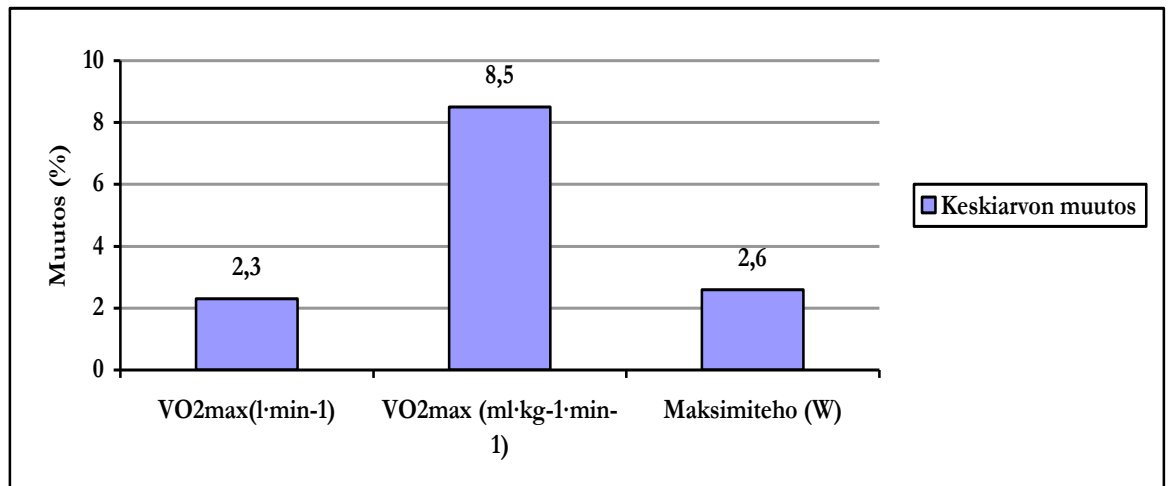
Tutkimukseen osallistuneista (n=24) 19 henkilöä suoritti submaksimaalisen polkupyöräergometritestin sekä kuntoremontin alussa että lopussa. Maksimaalisen hapenkulutuksen (VO_{2max}) keskiarvo oli 1. jaksolla $2,16 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ ja 3. jaksolla $2,21 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$. Maksimaalisen hapenkulutuksen keskiarvo nousi 2,3 % kuntoremontin aikana. Painoon suhteutetun hapenkulutuksen keskiarvo oli alussa $23,4 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ja lopussa $25,4 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Keskiarvo nousi 8,5 % kuntoremontin 1. jakson ja seurantajakson välillä. Keskimääräinen maksimiteho oli alussa 156 W ja lopputesteissä 3. jaksolla 160 W. Keskiarvo nousi 2,6 % (taulukko 5 ja kuvio 6). Hapenkulutuksen ja maksimitehon keskiarvoja laskettaessa poistettiin 1. jakson osalta alin arvo, joka oli huomattavan matala ja vääristi täten keskiarvoa.

TAULUKKO 5. Maksimaalisen hapenkulutuksen ja maksimitehon keskiarvot alussa ja lopussa

	1. jakso				3. jakso			
	n	ka	min	max	n	ka	min	max
VO_{2max} ($\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$)	18	2,16	1,35	2,93	19	2,21	1,43	3,22
VO_{2max} ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)	18	23,4	15,7	29,0	19	25,4	16,7	33,9
Maksimiteho (W)	18	156	91	217	19	160	97	240

Maksimaalinen hapenkulutus (VO_{2max}) pieneni 1. ja 3. jakson välillä 7 osallistujalla (39 %) keskimääräisen pudotuksen ollessa $0,09 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$. Maksimaalinen hapenkulutus kasvoi kuntoremontin aikana 10 osallistujalla (55 %). Keskimääräinen kasvu oli $0,22 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$. Yhden osallistujan (6%) maksimaalinen hapenkulutus säilyi ennallaan jaksojen välillä. Painoon suhteutettuna maksimaalinen hapenkulutus laski 3 (17 %) ja nousi 15 osallistujalla (83 %). Kes-

kimääräinen pudotus oli $1,0 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ja nousu $3,2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Alkutestissä huomattavan alhaiset arvot saaneen henkilön tuloksia ei otettu huomioon muutoksia laskettaessa.



KUVIO 6. Maksimaalisen hapenkulutuksen ja maksimitehon keskiarvoissa tapahtuneet muutokset prosentteina (n=18)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvailla kuntoremontin ja seurantajakson välisenä aikana osallistujien kehon koostumuksessa ja aerobisessa kestävyudessa tapahtuneita muutoksia. Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena ja siinä käytettiin valmista aineistoa. Tavoitteena oli tuottaa Kunnanpaikalle tietoa kuntoremonttikurssin vaikuttavuudesta.

Tutkimukseen osallistuneista 24:stä 19 laihtui kuntoremonttikurssin ensimmäisen jakson ja seurantajakson välisenä aikana. Heistä joka toinen pudotti painoaan yli viisi prosenttia, jota voidaan pitää riittävänä sairauksien ehkäisyä ja hoidon sekä elämänlaadun paranemisen kannalta (Käypä hoito 2006, 6). Kolme henkilöä ylsi yli kymmenen prosentin pudotukseen suurimman laihtumisen ollessa lähes 14 prosenttia lähtöpainosta. Tulokset ovat samansuuntaisia Saarisen (1997) tulosten kanssa. Saarisen tutkimuksessa painonmuutokset jäivät huomattavasti pienemmiksi, mihin saattoi olla syynä lyhyempi ajanjakso alku- ja lopputestauksen välillä. Lisäksi kyseisen tutkimuksen osallistujat olivat vähemmän ylipainoisia kuin tässä tutkimuksessa. (Saarinen 1997).

Lihasmassan keskiarvo väheni puolitoista prosenttia kuntoremonttikurssin ensimmäisen jakson ja seurantajakson välisenä aikana. Rasvamassan osalta laskua tapahtui reilut yhdeksän prosenttia. Pudotetun painon jakautumista lihas- ja rasvamassan kesken voidaan pitää hyvänä, koska painon pudotessa pidemmän aikaa on osa menetetyistä massasta aina proteiinia (McArdle ym. 2001, 848). Myös keskimääräinen kehon rasvaprosentti ja viskeraalirasvan määrä putosivat kuntoremonttikurssin aikana.

Painoindeksin osalta tuloksissa oli havaittavissa merkittävästi lihaviiden määrän lähes puolittuminen, mikä näkyi lievästi lihaviiden määrän reiluna kasvuna. Muutos on osallistujien terveyden kannalta merkittäviä, koska painoindeksin ja sairastumisriskin välillä on olemassa selkeä yhteys. Lievä lihavuus merkitsee lievästi suurentunutta riskiä sairastua pitkäaikaissairauksiin kun taas merkittävästi lihavalla riski on selvästi suurentunut (Fogelholm 2004, 45-46; Käypä hoito 2007, 2-4).

Tutkimuksen aikana myös sairaalloisesti lihaviiden määrä pieneni, mistä seurasi vaikeasti lihaviiden määrän nousu. Sairaalloisesti lihaviin alussa luokitelluista henkilöistä yksi pudotti painoaan yli kymmenen prosenttia, mikä varmasti edistää hänen terveyttään ja elämänlaatuaan.

Vaikka useat tutkimukseen osallistujat pudottivat painoaan merkittävästi, ei kukaan ollut tutkimuksen lopussa normaalipainoinen painoindeksin perusteella luokiteltuna.

Aerobisen kunnan merkitys aineenvaihduntaan liittyvien sairauksien ehkäisyssä ja hoidossa on suuri (Vuori 2005, 16). Submaksimaalisten polkupyöraergometritestien perusteella tutkimukseen osallistuneiden absoluuttisen maksimaalisen hapenkulutuksen keskiarvo nousi reilut kaksi prosenttia alku- ja lopputestien välillä. Maksimaalisen hapenkulutuksen arvo laski seitsemällä henkilöllä ja vaikka pudotukset olivat pieniä, voidaan muutosta näin usean henkilön kohdalla pitää hieman huolestuttavana. Absoluuttisessa hapenkulutuksessa saavutettu kehitys oli ryhmällä kokonaisuutena lievää. Tästä voidaan päätellä, että testien välillä harrastettu liikunta on ollut liian matalatehoista tai tapahtunut liian harvakseltaan muutoksien aikaansaamiseksi.

Kun hapenoton lukuja tarkastellaan painoon suhteutettuna, näyttää tulos paljon paremmalta. Painoon suhteutetun maksimaalisen hapenkulutuksen keskiarvo nousi 8,5 prosenttia kuntoremonttikurssin ensimmäisen jakson ja seurantajakson välisenä aikana. Muutoksen taustalla on osallistujien laihtuminen, joka lisää painokiloa kohti käytössä olevaa happimäärää, vaikka absoluuttinen hapenkulutus säilyy samana.

Tässä tutkimuksessa esille tulleet muutokset osallistujien maksimaalisessa hapenottokyvyssä poikkeavat Salon ym. (2002, 27, 28) tuloksista. Kyseisessä tutkimuksessa kuntoremonttikurssille osallistuneiden painoon suhteutettu maksimaalinen hapenottokyky laski alkutestien ja kaksivuotisseurannan välillä 7,1 prosenttia. (Salo ym. 2002, 27, 28.) Osallistujien painossa tai liikunta-aktiivisuudessa tapahtuneista muutoksista ei kyseisen tutkimuksen osalta ole tietoa.

Tutkimuksen tulokset tukevat useita aikaisempia tutkimuksia, joissa on tullut esille kuntoremonttikurssin myönteinen vaikutus osallistujien terveyskäyttäytymiseen. Pölläsen (1994) väitöskirjatutkimuksen mukaan kuuden vuorokauden terveysneuvointainterventiolla oli myönteinen vaikutus koettuun terveydentilaan ja työkykyyn keski-ikäisillä miehillä. Saarisen (1997) tutkimus osoitti myönteistä kehitystä tapahtuneen muun muassa ravintotottumuksissa ja yleisessä asennoitumisessa itsehoitoon. Kuntoremonttikurssilla on niin ikään todettu olevan myönteinen vaikutus osallistujien liikunta-aktiivisuuteen (Blankenstein 2005).

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että Kunnanpaikan kuntoremonttikurssilla voitiin vaikuttaa myönteisesti osallistujien kehon koostumukseen ja aerobiseen kestävyYTEEN. Saavutettujen muutosten perusteella kyseisen kurssin osalta täytyivät kuntoremontille yleisesti asetetut ta-

voitteet, joita ovat muun muassa työkyvyn ja työssä jaksamisen ylläpito, työkykyä haittaavien oireiden ennaltaehkäisy ja osallistujien aktivointi terveytensä vaalimiseen (Kansaneläkelaitos 2006.)

Saavutettuihin tuloksiin ja yksilökohtaisiin vaihteluihin ovat vaikuttaneet monet tekijät. Tärkeimpänä lienee jokaisen osallistujan henkilökohtainen motivaatio saavuttaa tuloksia kurssin aikana. Sisäisellä motivaatiolla on suuri merkitys etenkin lähijaksojen välillä, jolloin osallistujan tulee kontrolloida valintojaan itse. Jokaiselle osallistujalle tehtiin kuntoremontin aikana henkilökohtainen harjoitusohjelma, jonka noudattamisessa lienee ollut suuria yksilökohtaisia eroja.

Kuntoremonttikurssille osallistunut ryhmä koostui ylipainoisista henkilöistä. Tällä on mahdollisesti ollut vaikutusta saavutettuihin tuloksiin, sillä henkilöt ovat voineet saada vertaistukea toisiltaan. Liikuntatuokiot lienevät olleet osallistujien kuntotasolle paremmin sopivia kuin tilanteessa, jossa ryhmä on heterogeeninen. Myös luennoilla on voitu keskittyä juuri tämän kohderyhmän tarpeisiin.

Kehon koostumuksen analyysi Inbody -laitteella on yksinkertainen ja nopea suorittaa, eivätkä osallistujan aiemmat kokemukset vaikuta testiin. Polkupyöräergometrin osalta tilanne on erilainen. Kuntoremonttikurssilla suoritettu submaksimaalinen testi on voinut olla joillekin osallistujista ensimmäinen koko elämän aikana. Tämä on voinut näkyä tuloksissa esimerkiksi jännityksen takia koholla olevana sykkeenä. Myös henkilön mahdollisesti aiemmin harrastama liikunta voi vaikuttaa tuloksiin. Jos henkilö on harrastanut arkielämässä pyöräilyä, hän on oppinut polkemaan taloudellisesti, mikä vaikuttaa positiivisesti testitulokseen. Mikäli henkilö ei ole tottunut fyysiseen rasitukseen, saattaa testin rasitus tuntua hyvin nopeasti ylivoimaiselta. Tutkimuksen aineistosta ei käy ilmi, ovatko henkilöt tehneet testin tavoitesykkeeseen asti vai lopettaneet omien tuntemusten perusteella.

9 POHDINTA

Pohdin seuraavaksi opinnäytetyöni eettisyyttä sekä tarkastelen tutkimuksen luotettavuutta validiteetin ja reliabiliteetin kautta. Tämän jälkeen tuon esille opinnäytetyön hyödynnettävyyden ja mahdolliset jatkotutkimusaiheet perusteluineen. Lopuksi pohdin vielä opinnäytetyöprosessia oman ammatillisen kehittymiseni kannalta.

9.1 Eettisyys

Tutkijan on huomioitava työssään monia eettisiä kysymyksiä. Yleisesti hyväksytyjä ovat tiedonhankintaan ja julkistamiseen liittyvät eettiset periaatteet. Tutkijan vastuuseen kuuluu periaatteiden tunteminen ja niiden mukaan toimiminen. Hyvää tieteellistä käytäntöä noudattamalla syntyy eettisesti hyvä tutkimus. (Hirsjärvi ym. 2008, 23.) Opinnäytetyöni toimeksiantajalla on ollut mahdollisuus olla aiheprosessissa mukana ja vaikuttaa tutkittaviin asioihin. Lisäksi olen tiedottanut työelämäohjaajani tutkimuksen etenemisestä.

Tutkimuksen lähtökohtana tulee olla ihmisarvon kunnioittaminen. Ihmisten tulee saada itse päättää, osallistuvatko he tutkimukseen. Osallistujilta edellytetään perehtyneesti annettu suostumus. (Hirsjärvi ym. 2008, 25.) Tutkimukseeni osallistuvilta kuntoremonttikurssilaisilta on pyydetty kirjallinen lupa käyttää heidän testituloksiaan tutkimustarkoitukseen. Lupa-anomuksessa oli mukana saate, jossa kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta ja siitä, mitä tietoja käytetään ja mihin tarkoitukseen. Lisäksi Kunnanpaikan työntekijä kertoi tutkimuksesta antaessaan lupa-anomukset asiakkaille. Osallistujien henkilötiedot ovat ehdottoman luottamuksellisia. Tulokset on käsitelty suurina joukkoina eikä yksittäinen henkilö ole tunnistettavissa tulosten joukosta.

Oleellinen osa tutkimuksen eettisyyttä on lähteiden merkintä. Plagioinniksi eli luvattomaksi lainaamiseksi katsotaan toiminta, jossa tutkija esittää omanaan jonkun toisen käsikirjoitusta, artikkelia tai tekstiä. (Hirsjärvi ym. 2008, 26.) Olen kirjoittaessani pyrkinyt esittämään lähteet mahdollisimman selkeästi siten, että tekstistä on erotettavissa lähteistä saadut tiedot ja lähde- teokset on helppo löytää lähdeviitteiden perusteella. Lähteinä olen pääasiassa käyttänyt tunnettuja teoksia, joiden kirjoittajat ovat alansa asiantuntijoita. Useimmat internetistä peräisin olevat lähteet ovat englanninkielisiä tutkimusartikkeleita, jotka on julkaistu liikuntaan ja ter-

veyteen liittyvissä tieteellisissä lehdissä. Olen hyväksynyt lähteiksi vain sellaiset artikkelit, joista on ollut koko teksti saatavana.

9.2 Luotettavuus

Validiteetilla eli pätevyydellä tarkoitetaan mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata tutkittavaa asiaa (Heikkilä 2008, 29, 30; Hirsjärvi ym. 2007, 226). Tutkijan tulee asettaa täsmälliset tavoitteet ja varmistaa validius etukäteen huolellisella suunnittelulla ja tarkoin harkitulla tiedonhaulla. Valittujen mittareiden tulee mitata oikeita asioita yksiselitteisesti ja kattaa koko tutkimusongelma. Validin tutkimuksen toteutumista edesauttavat perusjoukon tarkka määrittely, edustavan otoksen saaminen ja korkea vastausprosentti. (Heikkilä 2008, 29, 30.) Sisäisesti validissa tutkimuksessa mittaukset vastaavat teoriaosassa esille tuotuja käsitteitä. Ulkoinen validiteetti tarkoittaa, että muut tutkijat tulkitsevat myös samalla tavoin kyseiset tutkimustulokset (Heikkilä 2008, 186.)

Omassa tutkimuksessani validius ilmenee siten, että käyttämäni havaintoaineisto on kerätty yleisesti kehon koostumuksen ja kestävyyskunnan arviointiin käytetyillä mittausmenetelmillä. Käytin tutkimuksessani sekundaariaineistoa ja muotoilin tutkimusongelmat siten, että sain aineistosta esille tarvitsemani vastaukset. Tutkimuksen validiutta olisi voinut lisätä keräämällä sekundaariaineiston rinnalle tietoa asiakkailta esimerkiksi kyselyllä. Useiden eri menetelmien käytöstä samassa tutkimuksessa käytetään termiä metodologinen triangulaatio (Hirsjärvi ym. 2007, 228).

Reliabiliteetti eli luotettavuus tarkoittaa tulosten tarkkuutta ja tutkimuksen toistettavuutta. Tulokset eivät saa olla sattumanvaraisia. Luotettava tutkimus on toistettavissa samanlaisin tuloksin. Yhden tutkimuksen tulokset eivät kuitenkaan välttämättä päde toisena aikana tai toisessa yhteiskunnassa johtuen yhteiskunnan vaihtelevuudesta ja monimuotoisuudesta. Tutkijan tulee toimia tarkasti ja kriittisesti kerätessään, syöttäessään, käsitellessään ja tulkitessaan tietoja. Taitava tutkija käyttää vain hallitsemiaan analysointimenetelmiä. Reliabiliteetin varmistamiseksi otoskoon tulee olla riittävä ja otoksen edustaa koko tutkittavaa perusjoukkoa. (Heikkilä 2008, 30, 31.)

Salmi (2003) on tutkinut segmentaalisen monitaajuusbioimpedanssimenetelmän tarkkuutta kehon koostumuksen mittauksessa verrattuna vedenalaispunnitukseen ja koko kehon kaksiennergiseen röntgensäteen absorptiometriaan. Hänen tutkimuksensa osoitti, että segmentaalinen monitaajuusbioimpedanssimenetelmä on käyttökelpoinen arvioitaessa kehon rasvama-
saa, rasvaprosenttia ja kehon rasvatonta massaa sekä rasvattoman massan jakautumista ke-
hon eri osissa. (Salmi 2003). Toisessa tutkimuksessa segmentaalisen monitaajuusbioimpe-
danssimenetelmän todettiin olevan luotettava menetelmä arvioitaessa kehon rasvaprosenttia
normaalipainoisilla ja lievästi lihavilla henkilöillä, mutta ei merkittävästi tai vaikeasti lihavilla.
Tutkimuksen tulos viittaa siihen, että bioimpedanssimenetelmän tarkkuus heikkenee, mitä
lihavampi testattava henkilö on. (Shafer, Siders, Johnson & Lukaski 2009.)

Bioimpedanssin luotettavuutta laihtumisen arvioinnissa on tutkittu käyttämällä vertailukoh-
teena kaksiennergisen röntgensäteen absorptiometrialla suoritettuja mittauksia. Tutkimuksen
mukaan monitaajuusbioimpedanssi on luotettava menetelmä arvioitaessa kehon koostumuks-
sen muutoksia lihavilla naisilla laihtumisen yhteydessä. (Thomson, Brinkworth, Buckley,
Noakes & Clifton 2007.)

Kuntoremonttikurssilaisille InBody -mittaus suoritettiin sekä kuntoremonttikurssilla että seu-
rantajaksolla kello kahdeksan ja yhdeksän välillä aamupäivällä. Sama mittausajankohta paran-
taa tuloksen luotettavuutta. Asiakkaiden aamuruokailusta ei ole tietoa. Mittaajina toimivat
laitteen käyttöön perehtyneet ja runsaasti mittauksia suorittaneet työntekijät. Polkupyöräer-
gometritestit asiakkaille teki liikuntafysiologi, joka vastaa Kunnanpaikan kuntotestaustoi-
minnasta. Myös tämä testi suoritettiin samaan aikaan vuorokaudesta sekä kuntoremontti-
kurssilla että seurantajaksolla.

Moniportaisen polkupyöräergometritestin on todettu olevan erittäin toistettava kontrol-
loiduissa olosuhteissa ja luotettava keino maksimaalisen hapenkulutuksen arviointiin. Luotet-
tavuutta tutkittaessa testi antoi miehillä tulokseksi keskimäärin $1\text{--}3\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ matalamman
maksimaalisen hapenkulutuksen ennusteen kuin suoralla menetelmällä mitattaessa. Naisilla
testistä saatu ennuste oli keskimäärin $3\text{--}5\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ suoralla testillä saatua tulosta suurem-
pi. (Keskinen ym. 2004, 89, Keskinen & Keskinen 2001 mukaan.)

Tutkimukseni on tapaustutkimus, joten tulokset eivät ole yleistettävissä. Vertailuryhmän
käyttö olisi tuonut lisää luotettavuutta tuloksille. Tutkimuksessani osallistujamäärä on suh-

teellisen pieni, joten mahdollisen sattuman vaikutus tuloksiin pitää ottaa huomioon. Kurssille osallistui neljäkymmentä henkilöä, joista 24 antoi luvan käyttää testituloksia tutkimuksessa. Arvailujen varaan jää, olivatko heidän joukossaan kaikki kurssilla painoaan pudottaneet henkilöt. Mahdollisesti osa heistä, jotka eivät antaneet tutkimuslupaa, ovat kokeneet tulostensa olleen huonoja ja tämän takia jättäneet luvan antamatta.

Validiteetin ja reliabiliteetin lisäksi tutkijan tulisi huomioida työssään objektiivisuus. Jokainen tutkija joutuu tekemään subjektiivisia valintoja tutkimusmenetelmästä, kysymysten muotoilusta, analysointimenetelmistä ja raportointitavasta. Tulosten osalta tutkijan täytyy kuitenkin olla täysin objektiivinen ja esittää tulokset todenmukaisina. Tutkijan poliittiset tai moraaliset vakaumukset eivät myöskään saa vaikuttaa tutkimusprosessiin. (Heikkilä 2008, 31.)

Pyrin varmistamaan tutkimukseni objektiivisuuden valitsemalla mittarit, jotka todenmukaisesti kuvaavat kehon koostumuksen muutosta. Aineistoa käsitellessäni olin erityisen tarkka siitä, että syötin tiedot oikein. Esitin tutkimuksen tulokset totuudenmukaisesti enkä rajoittunut toimeksiantajan kannalta edullisiin tuloksiin.

9.3 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet

Opinnäytetyöni osoittaa, että Kunnonpaikan kuntoremonttikurssilla voitiin vaikuttaa myönteisesti osallistujien kehon koostumukseen ja aerobiseen kuntoon ylipainoisilla henkilöillä. Vaikka tapaustutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä, saa Kunnonpaikka opinnäytetyöni avulla arvokasta tietoa toimintansa vaikutuksista asiakkaiden terveyteen. Lisäksi tutkimuksen tulokset voivat motivoida henkilökuntaa.

Useiden osallistujien merkittävät painonpudotukset viittaavat henkilöiden terveystietoisuuden kehittymiseen kurssin aikana. Maksimaalisen hapenkulutuksen osalta nousu oli lievempää, joten liikunnan harrastamisessa tapahtuneet muutokset ovat saattaneet jäädä ravintomuutoksia pienemmiksi. Jatkotutkimusaiheena voisikin olla asiakkaiden aktiivisuus henkilökohtaisen harjoitusohjelman toteuttamisessa ja siihen liittyvät tekijät kuntoremontin aikana. Lisäksi ylipainoisten henkilöiden ollessa kyseessä on muistettava, että pysyvän laihtumistuloksen saavuttaminen on haastavaa. Tulosten pysyvyyttä voisi selvittää uudella tutkimuksella.

Opinnäytetyöni mukaan osallistujien kehon koostumus ja aerobinen kestävyys paranivat kurssin aikana, kun muutoksia tarkasteltiin fyysisen kunnan testien perusteella. Kysymykseksi kuitenkin jäi, oliko näillä muutoksilla vaikutusta asiakkaiden omiin tuntemuksiin? Tässä tutkimuksessa vain kahdeksasosa osallistujista oli miehiä, minkä takia tulosten vertailu sukupuolten välillä ei olisi antanut luotettavia tuloksia. Jatkotutkimuksissa voisi selvittää miesten ja naisten välisiä eroja kuntoremontin tulosten osalta. Lisäksi kuntoremonttikurssilla saavutettuja tuloksia voisi vertailla työkyvyn ylläpitoon tähtäävien kuntoutusten tuottamiin tuloksiin.

9.4 Ammatillinen kehittyminen opinnäytetyöprosessin aikana

Opinnäytetyön tavoitteena on syventää opiskelijan ammatillista osaamista työelämän ilmiöistä ja kehittää osaamista käytännön asiantuntijatehtävässä. Perusteluissa tulee käyttää tutkittua tietoa ja työn tekemisessä noudattaa tutkimuksen yleisiä eettisiä pelisääntöjä. (Opinto-opas 2006–2007 2006, 94.) Koen saavuttaneeni opinnäytetyölle asetetut tavoitteet tätä työtä tehdessäni. Olen perehtynyt työkyvyn ylläpitoon kuntoremonttikurssin avulla ja syventänyt tietämystäni etenkin kehon koostumuksesta ja sen yhteyksistä terveyteen. Molemmat osa-alueet ovat olennaisia liikunnanohjaajan ammatillisen osaamisen kannalta. Tutkimustyössä olen oppinut hyödyntämään tutkimustietoa ja lukemaan kriittisesti tieteellisiä artikkeleita. Lisäksi olen perehtynyt eettisiin kysymyksiin ja huomionut te työtä tehdessäni.

Liikunnanohjaajan työelämävalmiudet eli kompetenssit jaotellaan yleisiin ja koulutusohjelmakohtaisiin kompetensseihin. Perusta työelämässä toimimiselle, yhteistyölle ja asiantuntijuuden kehittymiselle muodostuu yleisistä kompetensseista. (Liikunnanohjaajakoulutus 2009.) Opinnäytetyö on opettanut ottamaan vastuun omasta toiminnasta ja osaamisen kehittämisestä. Asioista on pitänyt ottaa selvää itse ja työn tekeminen on vaatinut kurinalaisuutta. Kirjallinen viestintätaito on kehittynyt työtä kirjoittaessa ja viitteiden käytön periaatteet ovat tulleet tutuiksi. Tieto- ja viestintätekniikan hyödyntäminen on ollut välttämätöntä työn tuottamiseksi. Lähteiden etsintä perustui pääasiassa verkossa tapahtuviin hakuihin. Tulosten käsittelyssä hyödynsin SPSS -ohjelmaa, jonka tarjoamista mahdollisuuksista pääsin hyödyntämään vain murto-osaa. Pohjat uuden oppimiselle ovat kuitenkin olemassa.

Liikunnanohjaajan koulutusohjelmakohtaisista kompetensseista syvensin osaamistani eniten ihmisen hyvinvointi- ja terveystieteiden osaamisen alueella. Perehdyin aiempia opintoja tar-

kemmin liikuntaharjoittelun ja fyysisen kunnon välisiin lainalaisuuksiin. Lisäksi tutustuin bio-sähköisen impedanssin käyttöön kehon koostumuksen mittaamisessa ja submaksimaalisen polkupyöräergometritestin teoriataustaan. Tehdessäni johtopäätöksiä jouduin yhdistämään tulokset ja teoretiedon ja pohtimaan muutosten merkitystä terveyden kannalta. Kuntoremonttiin tutustuessani sain lisää tietoa varhaisvaiheen kuntoutuksesta ja sen toteutuksesta.

Opinnäytetyöprosessi on ohjannut eteenpäin kohti työtä terveyttä edistävän liikunnan parissa. Tulen epäilemättä palaamaan opinnäytetyöni keskeisiin aiheisiin työskennellessäni liikunnanohjaajana. Ylipainon yleistyminen ja työkyvyn heikkeneminen ovat nykypäivän haasteita, jotka eivät katoa sormia napsauttamalla. Valmistuvana liikunnanohjaajana olen omalta osaltani valmis ottamaan työelämän haasteet vastaan.

LÄHTEET

Adams, K.F., Schatzkin, A., Harris, T.B., Kipnis, V., Mouw, T., Ballard-Barbash, R., Hollenbeck, A. & Leitzmann, M.F. 2006. Overweight, Obesity, and Mortality in a Large Prospective Cohort of Persons 50 to 71 Years Old. *The New England Journal of Medicine*. Volume 355:763–778. Verkkodokumentti. Viitattu 20.7.2009.

<http://nejm.highwire.org/cgi/content/full/355/8/763>

American College of Sports Medicine 2008. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Eighth edition. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.

Biospace 2009. InBody Technology. Biospacen verkkosivusto. Viitattu 27.10.2009.

<http://www.e-inbody.com>

Blankenstein, T. 2005. Kuntoremonttikurssi - Selvitys Imatran Liikunta- ja Kuntoutumiskeskuksessa käyneiden kuntoremonttikurssilaisten liikunta-aktiivisuudessa sekä koetussa terveydentilassa ja työkyvyssä tapahtuneista muutoksista. Etelä-Karjalan ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. AMK-opinnäytetyö. Verkkodokumentti. Viitattu 29.1.2009.

<http://www.scp.fi/publications/c-sarja/isbn9525155781.pdf>

Blair, S.T. & LaMonte, M.J. 2007. Physical Activity, Fitness and Mortality Rates. Teoksessa Bouchard, C., Blair, S.N. & Haskell, W.L. (toim.) *Physical Activity and Health*. Illinois. Human Kinetics. 143–159.

Bouchard, C., Blair, S.N. & Haskell, W.L. 2007. Why Study Physical Activity and Health? Teoksessa Bouchard, C., Blair, S.N. & Haskell, W.L. (toim.) *Physical Activity and Health*. Illinois. Human Kinetics. 3–19.

Canoy, D., Boekholdt, M.S., Wareham, N., Luben, R., Welch, A., Bingham, S., Buchan, I., Day, N. & Khaw, K.-T. 2007. Body Fat Distribution and Risk of Coronary Heart Disease in Men and Women in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition in Norfolk Cohort: A Population-Based Prospective Study. *Circulation* 116:2933-2943. Verkkodokumentti. Viitattu 20.7.2009.

<http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/116/25/2933>

Dehghan, M. & Merchant, A.T. 2008. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? A review. *Nutrition Journal* 2008, 7:26. Verkkodokumentti. Viitattu 5.8.2009.

<http://www.nutritionj.com/content/pdf/1475-2891-7-26.pdf>

Ellis, K.J. 2000. Human body composition: In vivo methods. A review. *Physiol. Rev.* 80: 649-680. Verkkodokumentti. Viitattu 19.7.2009.

<http://physrev.physiology.org/cgi/reprint/80/2/649>

Encyclopedia Britannica Online 2009. Obesity. Verkkosanakirja. Viitattu 18.7.2009. <http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot>, Encyclopedia Britannica

Flegal, K.M., Graubard, B.I., Williamson, D.F., Gail, M.H. 2005. Excess Deaths Associated With Underweight, Overweight, and Obesity. *JAMA*. 2005;293:1861-1867. Verkkodokumentti. Viitattu 29.7.2009.

<http://jama.ama-assn.org/cgi/content/full/293/15/1861>

Fogelholm, M. & Rissanen, A. 2006. Aikuisten lihavuus Suomessa ja muualla. Teoksessa Fogelholm, M., Mustajoki, P., Rissanen, A. & Uusitupa, M. (toim.) *Lihavuus: Ongelma ja hoito*. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 14–23.

Fogelholm, M. & Oja, P. 2005. Terveysliikuntasuosituksset. Teoksessa Fogelholm, M. & Vuori, I. (toim.) *Terveysliikunta*. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 72–80.

Fogelholm, M. 2004. Antropometriset ja kehon koostumusta kuvaavat mittaukset. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) *Kuntotestauksen käsikirja*. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Helsinki. Liikuntatieteellinen seura ry. 45–50.

Folsom, A.R., Kushi, L.H., Anderson, K.E., Mink, P.J., Olson, J.E., PhD, Hong, C.P., Sellers, T.A., Lazovich, D., Prineas, R.J. 2000. Associations of General and Abdominal Obesity With Multiple Health Outcomes in Older Women: The Iowa Women's Health Study. *Arch Intern Med*. 2000;160:2117–2128. Verkkodokumentti. Viitattu 20.7.2009.

<http://archinte.ama-assn.org/cgi/content/full/160/14/2117>

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki. Edita Prima Oy.

Helakorpi, S., Paavola, M., Prättälä, R. & Uutela, A. 2009. Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveys, kevät 2008. Raportti 2/2009. Verkkodokumentti. Viitattu 21.7.2009.

<http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/dcb684e6-d94f-4724-96d1-9f382492ac54>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

InBody 720 User's Manual 2005. Seoul. Biospace Co., Ltd.

Kansaneläkelaitos 2006. Kuntoremonttikurssit ja kuntoutusraha. Verkkodokumentti. Viitattu 29.1.2009.

[http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/\(WWWAllDocsById\)/AD0AC5CE7F329F10C225744A0029D7DF/\\$file/kuntoremonttimuistio.pdf](http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/(WWWAllDocsById)/AD0AC5CE7F329F10C225744A0029D7DF/$file/kuntoremonttimuistio.pdf)

Kansaneläkelaitos 2005. Miten lihavuus kuormittaa sosiaaliturvaa? Verkkodokumentti. Viitattu 24.7.2009.

<http://www.kela.fi/in/internet/suomi.nsf/NET/141105090137PN?OpenDocument>

Keskinen, K. 2005. Fyysinen kunto ja sen testaaminen. Teoksessa Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. (toim.) Liikuntalääketiede. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 102–119.

Keskinen, O.P., Mänttari, A., Aunola, S. & Keskinen, K.L. 2004. Aerobisen kestävyuden arviointimenetelmät. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Helsinki. Liikuntatieteellinen seura ry. 78–103.

Konsensuslauselma 2005. Lihavuus - painavaa asiaa painosta. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim ja Suomen Akatemia. Duodecim 2005;121(24):2689-702. Verkkodokumentti. Viitattu 25.9.2008. <http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot,Terveysportti>.

Koster, A., Leitzmann, M.F., Schatzkin, A., Mouw, T., Adams, K.F., van Eijk, J. Th. M., Hollenbeck, A.R. & Harris, T.B. 2008. Waist Circumference and Mortality. American Journal of Epidemiology 167(12):1465-1475. Verkkodokumentti. Viitattu 20.7.2009. <http://aje.oxfordjournals.org/cgi/content/full/167/12/1465>

Kunnonpaikka 2009. Mikä on Kunnonpaikka. Verkkosivusto. Viitattu 27.10. 2009.
http://www.kunnonpaikka.com/mika_on_kunnonpaikka/fi_FI/etusivu/

Kuntoremontit ja terveystreffit 2009. Kuntoremonttiopas vuodelle 2009. Hyvinvointi 1/2009. Verkkolehti. Viitattu 22.10.2009
http://salry-net-bin.directo.fi/@Bin/73b429144b9d73757637c0f2215a8e91/1259162447/application/pdf/18928/HV_kuntoremontit_1_2009_low.pdf

Kuntoremontti 2008. Kunnonpaikan kuntoutuspalvelut. Verkkosivusto. Viitattu 29.1.2009.
http://www.kunnonpaikka.fi/palvelut/kuntoutus/fi_FI/kuntoremontti/

Kushner, R.F., Gudivaka, R. & Schoeller, D.A. 1996. Clinical characteristics influencing bio-electrical impedance analysis measurements. Am J Clin Nutr 1996;64(suppl):4235-7S. Verkkodokumentti. Viitattu 5.8.2009.
<http://www.ajcn.org/cgi/reprint/64/3/423S.pdf>

Käypä hoito 2006. Aikuisten lihavuus. Verkkodokumentti, pdf-tiedosto. Viitattu 24.7.2009.
<http://www.kaypahoito.fi/>

Lakka, H.-M., Lakka, T.A., Tuomilehto J. & Salonen, J.T. 2002. Abdominal obesity is associated with increased risk of acute coronary events in men. European Heart Journal 23(9):706-713. Verkkodokumentti. Viitattu 20.7.2009.
<http://eurheartj.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/23/9/706>

Liikunnanohjaajakoulutus. 2009. Työelämävalmiudet eli kompetenssit. Kajaanin ammatti-
korkeakoulu. Verkkodokumentti. Viitattu 19.10.2009.
<http://www.kajak.fi/includes/loader.aspx?id=08884f09-e2d0-4d7f-875c-0b938ee50834>

McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V.L. 2007. Kuudes painos. Exercise Physiology. Energy, Nutrition and Human Performance.USA. Lippincott Williams & Wilkins.

McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V.L. 2001. Viides painos. Exercise Physiology. Energy, Nutrition and Human Performance.USA. Lippincott Williams & Wilkins.

Metsämuuronen, J. 2000. SPSS aloittelevan tutkijan käytössä. Helsinki. International Met-help.

- Mustajoki, P. 2009a. Tietoa potilaalle: Vyötärölihavuus (keskivartalolihavuus, omenalihavuus). Lääkärikirja Duodecim. Verkkodokumentti. Viitattu 21.7.2009. [http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot, Terveysportti](http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot,Terveysportti).
- Mustajoki, P. 2009b. Tietoa potilaalle: Lihavuus. Lääkärikirja Duodecim. Verkkodokumentti. Viitattu 18.7.2009. [http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot, Terveysportti](http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot,Terveysportti).
- Nummela, A. 2004a. Kestävyyssuorituskykyä selittävät tekijät. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Helsinki. Liikuntatieteellinen seura ry. 51–59.
- Nummela, A. 2004b. Kuormitus- ja mittalaitteet. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Helsinki. Liikuntatieteellinen seura ry. 59–64.
- Opinnäytetyöpakki 2008. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Verkkosivusto. Viitattu 29.1.2009. <http://www.kajak.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Etusivu.iw3>
- Opinto-opas 2006-2007. 2006. Kajaani. Kajaanin ammattikorkeakoulu.
- Pekurinen, M. 2006. Mitä lihavuus maksaa? Duodecim 2006;122(10):1213-1214. Verkkodokumentti. Viitattu 24.7.2009. [http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot, Terveysportti](http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot,Terveysportti).
- Pekurinen M. 2005. Lihavuus, terveystenot ja sosiaaliturva Suomessa 2004. Esitelmä Suomalaisen Lääkäriseura Duodecim ja Akatemian konsensuskokouksessa 2005: ”Lihavuus - painavaa asiaa painosta”, 24.-26.10.2005 Hanasaaren kulttuurikeskus, Espoo.
- Pöllänen, R. 1994. "Kuntoremontti" : keski-ikäisten miesten kylpylässä toteutetun ryhmä- ja yksilökohtaisen terveysneuvonnan vaikutukset. Tampereen yliopisto. Väitöskirja.
- Reivilä, M. 1999. Kuntoremonttilaista pitäisi tukea nykyistä aktiivisemmin. Sosiaalivakuutus 37 (1), 38–39.
- Ross, R. & Janssen, I. 2007. Physical Activity, Fitness and Obesity. Teoksessa Bouchard, C., Blair, S.N. & Haskell, W.L. (toim.) Physical Activity and Health. Illinois. Human Kinetics. 143-159. 173–189.

Saarinen, H. 1997. Kuntoremontti osana yksilön työkykyä ylläpitävää toimintaa - Case-tutkimus Helsingin Kuntoremonttikurssi toiminnasta. Jyväskylän yliopisto. Hoitotiede. Pro gradu - tutkielma. Verkkodokumentti. Viitattu 29.1.2009. <http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot>, Linda.

Salmi, J. 2003. Body composition assessment with segmental multifrequency bioimpedance method. University of Kuopio. Exercise medicine. Master thesis.

SAL r.y. 2009. Lomaelämyksiä vuodesta 1974. Yleisesite. Suomen Ammattiliittojen Lomajärjestö. Verkkodokumentti. Viitattu 8.9.2009.

<http://salry-net->

bin.directo.fi/@Bin/c946284ae67da7cb7d635d010d16708d/1252480493/application/pdf/3357/esite.pdf

Salo, O., Savolainen, S., Teräväinen, M. & Kärki, A. 2002. Porin kuntoremontti: Miten varhaiskuntoutus vaikutti? *Fysioterapia* 2/2002, 27–29.

Shafer, K.J., Siders, W.A., Johnson, L.K. & Lukaski, H.C. 2009. Validity of segmental multiple-frequency bioelectrical impedance analysis to estimate body composition of adults across a range of body mass indexes. Verkkodokumentti. Viitattu 4.8.2009. <http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot>, Elsevier

Stenholm, S. 2007. Obesity as a Risk Factor for Walking Limitation in Older Finnish Men and Women : Mediating Factors, Long-Term Risk and Coexisting Conditions. Publications of the National Public Health Institute. A 10 / 2007. Verkkodokumentti. Viitattu 29.7.2009. <http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot>, Medic

Suni, J. 2004. Terveystestauksen testaaminen. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellisen seuran julkaisu nro 156. Helsinki. Liikuntatieteellinen seura ry. 211–218.

Takala, E-P., Viikari-Juntura, E., Martikainen, R., Riihimäki, H. & Jäppinen, P. 1998. MUSKELI II/3: Aktivoivan, lyhytkestoisen kuntoutusohjelman vaikutus liikuntaelinten sairauksista aiheutuviin sairauslomiin. Työterveyslaitos. Tätä on tutkittu - tietokanta. Verkkosivusto. Viitattu 29.1.2009.

<http://www.tsr.fi/tutkimus/tutkittu/hanke.html?id=95004>

Thomson, R., Brinkworth, G.D., Buckley, J.D., Noakes, M. & Clifton, P.M. 2007. Good agreement between bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry for estimating changes in body composition during weight loss in overweight young women. Verkkodokumentti. Viitattu 3.8.2009. <http://www.kajak.fi/suomeksi/Kirjasto/E-aineistot>, Elsevier

Uusitupa, M. 2003. Aineenvaihdunnan ja ravitsemuksen häiriöt: Lihavuus. Teoksessa Koskenvuo, K. (toim.) Sairauksien ehkäisy. Helsinki. Duodecim. 208–215.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vuori, I. 2005. Liikunnan vaikutustapa. Teoksessa Fogelholm, M. & Vuori, I. (toim.) Terveyslääkintä. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 11–19.

Wang, Z.M., Pierson Jr, R.N. & Heymsfield, S.B. 1992. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. American Journal of Clinical Nutrition, Vol 56, 19-28. Verkkodokumentti. Viitattu 19.7.2009. <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/56/1/19>

World Health Organisation 2000. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Verkkodokumentti. Viitattu 18.7.2009. http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894.pdf

Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto 2008. Menetelmäopetuksen tietovaranto. Verkkodokumentti. Viitattu 23.1.2009. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/index.html>

Zhang, X., Shu, X.-O., Yang, G., Li, H., Cai, H., Gao, Y.-T. & Zheng, W. 2008. Abdominal Adiposity and Mortality in Chinese Women. Arch Intern Med.167(9):886-892. Verkkodokumentti. Viitattu 20.7.2009. <http://archinte.ama-assn.org/cgi/content/abstract/167/9/886>

LIITTEIDEN LUETTELO

LIITE 1 TUTKIMUSLUPA-ANOMUS



TUTKIMUSLUPA

Hyvä Kuntoremonttilainen,

Opiskelen liikunnanohjaajaksi Kajaanin ammattikorkeakoulussa 3. vuosikursilla ja teen opinnäytetyöni kuntoremonttitoimintaan liittyen. Opinnäytetyöni tavoitteenani on kartoittaa Kunnonpaikan kuntoremonttikurssin asiakkaiden fyysisen kunnon muutoksia. Tarkoituksenani on analysoida kuntoremonttikurssilaisille tehtyjen kehon koostumusanalyysien (InBody) ja polkupyöräergometritestien antamia tuloksia (tammi-, touko- ja marraskuu).

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Tulokset käsitellään isoina joukkoina ja yksittäisen henkilön testitulokset eivät tule tutkimuksessa esille. Henkilötiedot eivät tule missään vaiheessa muuta kuin tutkimusta tekevän henkilön tietoon.

Toivon saavani käyttää tutkimuksessani Sinun testituloksiasi, sillä ne ovat todella tärkeitä tutkimuksen onnistumisen kannalta!

Ystävällisin terveisin,

Sari Pentikäinen

liikunnanohjaajaopiskelija

Kajaanin ammattikorkeakoulu

slo6ssarip@kajak.fi



TUTKIMUSLUPA

Suostun, että kuntoremonttikurssin aikana suorittamieni fyysisen kunnon testien antamia tuloksia voidaan käyttää tutkimustarkoitukseen.

Kunnonpaikassa _____. _____. 2008

Allekirjoitus ja nimenselvennys

